ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Красноярский институт железнодорожного транспорта
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «08» мая 2020 г. № 268-1

Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. –3
Часов по учебному плану – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4/4 (очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах
очная форма обучения:
экзамен– 6 семестр
заочная форма обучения:
экзамен– 4 курс, контрольная работа – 4 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	**Итого**
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*	**51/4**	**51/4**
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные	17/4	17/4
Самостоятельная работа	**21**	**21**
Экзамен	**36**	**36**
Итого	**108/4**	**108/4**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*	**12/4**	**-**	**12/4**
– лекции	4	-	**4**
– лабораторные работы	4/4	-	**4/4**
– практические (семинарские)	4	-	**4**
Самостоятельная работа	**78**	**-**	**78**
Экзамен		**18**	**18**
Итого	**90/4**	**18**	**108/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.
УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

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

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент А. Е. Гаранин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов», протокол от «17» марта 2020 г. № 6.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент О. В. Колмаков

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	формирование у будущего специалиста основных представлений о построении и эксплуатации линий автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте.
1.2 Задачи дисциплины	
1	передача обучающимся сведений о назначении, конструкции и свойствах линий связи, о технологии их строительства и эксплуатации, о способах расчета направляющих систем методами теории цепей и электродинамики, о взаимных влияниях между цепями и влиянии внешних электромагнитных полей, о мерах защиты от влияний.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли.	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.42 Теория линейных электрических цепей
2	Б1.О.48 Каналообразующие устройства автоматики, телемеханики и связи
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.49 Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики
2	Б1.О.50 Станционные системы автоматики и телемеханики
3	Б1.О.51 Диспетчерская централизация
4	Б1.О.52 Автоматика и телемеханика на перегонах
5	Б1.О.53 Современные системы интервального регулирования движения поездов
6	Б1.В.ДВ.03.01 Специальные измерения и рельсовые цепи
7	Б1.В.ДВ.03.02 Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики
8	Б1.В.ДВ.04.01 Системы контроля параметров подвижного состава
9	Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизированные системы контроля подвижного состава
10	Б1.В.ДВ.05.01 Микропроцессорные системы автоматики и телемеханики
11	Б1.В.ДВ.06.01 Комплексные системы автоматизированного управления сортировочным процессом
12	Б1.В.ДВ.06.02 Системы автоматического управления
13	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
14	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
15	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому	ПК-4.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчета параметров и технических характеристик основных узлов и устройств	Знать: первичные и вторичные параметры линий связи, их взаимовлияние; влияние передаточных характеристик направляющих систем на параметры телекоммуникационных сигналов; методику расчета параметров волоконно-оптических линий связи.
		Уметь: рассчитывать первичные и вторичные параметры

обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики	при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	линий связи; оценивать влияние первичных и вторичных параметров линий связи на телекоммуникационные сигналы; учитывать влияние передаточных характеристик направляющих систем и электромагнитных помех на параметры телекоммуникационных сигналов. Владеть: типовой технологией монтажа электрических линий и технологией сварки оптических волокон; навыками проектирования линейных сооружений связи; навыками проектирования линейных сооружений связи, учитывая топологию многоканальных систем передачи информации.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Направляющие системы.	6					4/1					
1.1	Лекция 1. Введение. Назначение дисциплины. Предмет и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Виды линий железнодорожной связи и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам. Разновидности направляющих систем, их основные свойства и область применения.	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2
1.2	Лекция 2. Основные уравнения электродинамики, волновые уравнения для гармонических процессов. Плоские волны как простейший случай волнового процесса. Распространение плоских волн в диэлектрике и проводнике. Электромагнитные волны в направляющих системах. Скорость распространения электромагнитных волн. Способы расчета направляющих систем. Особенность электромагнитных процессов в направляющих системах различного вида.	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2
1.3	Лекция 3. Передача сигналов по волноводным линиям. Физические процессы, происходящие в волноводах. Особенности волны H_{01} в цилиндрических волноводах. Передача сигналов по проводным линиям. Первичные и волновые параметры цепей воздушных и кабельных линий, определение их значений через параметры среды, зависимости от частоты тока передаваемых сигналов, диаметра проводника и	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2

	расстояния между проводниками. Оптимальное соотношение между первичными параметрами кабельных цепей.											
1.4	Лекция 4. Физические процессы в оптических волокнах. Лучевая и волновая теории световодов. Падающие, отраженные и преломленные волны. Уравнения геометрической оптики. Одномодовый режим передачи по оптическим волокнам. Пропускная способность оптических кабелей и их параметры передачи. Расчет дисперсии в одномодовых и многомодовых волокнах. Структурная схема оптической линии передачи. Методика инженерного расчета волоконно-оптических линий связи.	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2
1.5	Лекция 5. Воздушные линии связи. Классы и типы линий. Типовые опоры и размещение цепей на опорах. Способы ввода проводов в промежуточные и усилительные пункты. Электрические характеристики воздушных линий. Кабельные линии связи. Виды кабельных линий. Классификация кабелей и их основные конструктивные элементы. Токопроводящие жилы, изоляция, типы скруток, построение сердечника кабеля, влагозащитные оболочки и экранирующие покровы, кабельные материалы. Кабельная арматура и сооружения. Конструктивные и электрические характеристики симметричных кабелей связи (междугородных и местных). Особенности конструкции кабелей для электрифицированных железных дорог. Магистральные железнодорожные кабели связи. Конструктивные параметры и электрические характеристики коаксиальных радиочастотных и магистральных кабелей. Оптимальное соотношение диаметров проводников коаксиальной цепи различного назначения. Волоконно-оптические линии передачи (ВОЛП). Построение ВОЛП. Классификация оптических	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2

	кабелей. Типы оптических волокон. Конструкции оптических кабелей и их типы. Оптические кабели для сетей связи МПС России. Надежность работы оптических линейных трактов различной топологии. Особенности сращивания строительных длин. Использование оптических волокон в соединительных и абонентских сетях, кабельной проводке внутри зданий.											
1.6	Лекция 6. Проблемы электромагнитной совместимости в линиях связи. Природа взаимных влияний. Параметры влияний: электромагнитные связи, переходные затухания, защищенность. Влияния в однородных симметричных линиях, расчет переходного затухания и токов помех. Косвенные влияния. Влияния между цепями в различных типах линии передачи. Зависимость переходного затухания от длины цепи и частоты тока передаваемых сигналов	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2
1.7	Лекция 7. Скрещивание цепей воздушных линий. Скрутка цепей в симметричных кабелях. Способы симметрирования кабельных цепей. Методика симметрирования НЧ и ВЧ цепей магистральных железнодорожных кабелей. Компенсационный метод ослабления взаимных влияний на участках ОУП-ОУП.	6	2			1	4/1	0,5			1	ПК-4.2
1.8	Лекция 8. Классификация источников внешних влияний и их характеристики. Характеристика цепей, подверженных влиянию: однопроводные и двухпроводные цепи, поперечная и продольная асимметрия, коэффициент чувствительности цепи к помехам, коэффициенты связи. Особенности влияния на однопроводные и двухпроводные цепи. Определение индуктированных напряжений и токов опасного и мешающего влияний от симметричных и несимметричных ЛЭП. Допустимые значения опасных и мешающих влияний. Атмосферное электричество и его воздействие на линейные сооружения. Влияния	6	2			1	4/1	0,25			1	ПК-4.2

	электромагнитных полей радиостанций. Мероприятия, проводимые на влияющих системах для уменьшения их индуктивного воздействия на цепи телемеханики и связи. Меры защиты от опасных и мешающих напряжений, применяемые на линиях, подверженных влиянию. Схемы и параметры устройств защиты аппаратуры автоматики, телемеханики и связи от нестационарных электромагнитных влияний.											
1.9	Лабораторная работа № 1 «Определение расстояния до места понижения изоляции жил в кабельных линиях» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
1.10	Лабораторная работа № 2 «Определение расстояния до места понижения изоляции жил в кабельных линиях» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
1.11	Лабораторная работа № 3 «Измерение первичных параметров кабельной линии» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
1.12	Лабораторная работа № 4 «Определение расстояния до места обрыва жил кабельной линии измерительным мостом» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
1.13	Лабораторная работа № 5 «Определение трассы и глубины прокладки кабельных линий» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
1.14	Практическое занятие № 1. Конструкция и маркировка электрических кабелей автоматики, телемеханики и связи	6		8		2	4/1		2		2	ПК-4.2
2.0	Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.	6					4/1					
2.1	Лекция 9. Состав проекта. Технико-экономическое обоснование выбора проектируемой линии. Выбор вида, типа и трассы линии. Строительство линии. Особенности проектирования и строительства ВОЛП на железнодорожном транспорте. Современные технологии строительства и монтажа кабельных линий. Техника безопасности при строительстве линий. Измерения при строительстве линий связи, нормы. Приемо-	6	1			1	4/1	0,25			1	ПК-4.2

	сдаточные испытания и составление паспорта линии.											
2.2	Лабораторная работа № 6 «Определение параметров ОВ с помощью оптического рефлектометра» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
2.3	Лабораторная работа № 7 «Сварка оптического волокна» /Лабораторная работа в форме ПП/	6			2/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
2.4	Лабораторная работа № 8 «Исследование характеристик пассивных компонентов ВОЛС» / Лабораторная работа в форме ПП /	6			3/0,5	1	4/1			0,5/ 0,5	1	ПК-4.2
2.5	Практическое занятие № 2. Конструкция и маркировка оптических кабелей автоматики, телемеханики и связи	6		9		2	4/1		2		2	ПК-4.2
	Контрольная работа	-	-	-	-	-	4/1				57	ПК-4.2
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	6	17	17	17/4	21		4	4	4/4	78	
	Экзамен	6	36				4/2	18				ПК-4.2

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела или для каждой темы или для каждого вида работы.

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Д. В. Шалягин, Н. А. Цыбуля, С. С. Косенко [и др.] ; под редакцией Д. В. Шалягина ; рец. В. А. Шубко [и др.]	Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: в двух частях [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта : Часть I. - http://umczdt.ru/books/41/225969/	Москва : Маршрут	100 % online
6.1.1.2	В. В. Сапожников, Л. И. Борисенко, А. А. Лыков, В. П. Молодцов ; ред. В. В. Сапожников	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте [Текст] : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.. -	Москва : УМЦ ЖДТ, 2013	15
6.1.1.3	В. В. Сапожников, И. М. Кокурин, В. А. Кононов [и др.] ; под редакцией В. В. Сапожникова ;	Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики [Электронный ресурс] : учебник для студентов ВУЗов ж.-.д. транспорта. - https://umczdt.ru/books/41/226097/	Москва : Маршрут, 2006	100 % online

	рец. Н. Н. Балуев [и др.]			
6.1.1.4	В. В. Сапожников [и др.] ; под ред. В. В. Сапожникова	Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики [Текст] : учеб. для ВУЗов ж.-.д. трансп.. -	М. : Маршрут, 2006	30
6.1.1.5	В. В. Виноградов, С. Е. Кустышев, В. А. Прокофьев	Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи [Текст] : учеб. для ВУЗов ж-д трансп.. -	М. : Маршрут, 2002	173
6.1.1.6	В. Е. Митрохин	Измерения в волоконно-оптических системах передачи [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.. -	М. : ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2007	30
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	В. В. Виноградов, В. К. Котов, В. Н. Нуприк	Волоконно-оптические линии связи [Текст] : учеб. пособие для ССУЗов ж-д трансп.. -	М. : Желдориздат, 2002	84
6.1.2.2	В. В. Сапожников [и др.] ; ред. В. В. Сапожников	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте [Текст] : учеб. пособие. -	М. : УМЦ ЖДТ, 2012	1
6.1.2.3	В. В. Виноградов, В. И. Кузьмин, А. Я. Гончаров	Линии автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте [Текст] : учеб. для ВУЗов ж-д трансп.. -	М. : Транспорт, 1990	16
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	А. Е. Гаранин	Линии связи [Электронный ресурс] : методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. -. - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3EI%3D621%2E39%2F%D0%93%2020%2D309894963%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : ЭБ КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100 % online
6.1.3.2	К. В. Менакер	Линии связи [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3EI%3D621%2E39%2F%D0%9C%2050%2D982443%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING	Чита : ЗабИЖТ ИрГУПС, 2019	100 % online

		=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4		
6.1.3.3	М. Г. Комогорцев	Линии связи [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3EI%3D621%2E39%2F%D0%9A%2063%2D340327%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Чита : ЗабИЖТ ИрГУПС, 2019	100 % online
6.1.3.4	М. Г. Комогорцев	Линии связи [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3EI%3D621%2E39%2F%D0%9A%2063%2D148887%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Чита : ЗабИЖТ ИрГУПС, 2020	100 % online
6.1.3.5	М. Г. Комогорцев	Линии связи [Электронный ресурс] : учебное пособие по выполнению практических заданий и самостоятельной работы студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3EI%3D621%2E39%2F%D0%9A%2063%2D681451%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Чита : ЗабИЖТ ИрГУПС, 2020	100 % online
6.1.3.6	М. Г. Комогорцев	Линии связи [Электронный ресурс] : сборник задач для проведения практических и контрольных работ для студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3EI%3D621%	Чита : ЗабИЖТ ИрГУПС, 2020	100 % online

		2E39%2F%D0%9A%2063%2D756633%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4		
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/. – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: http://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: http://znanium.com. – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo.krsk.irgups.ru/. – Текст : электронный.			
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/. – Текст : электронный.			
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd. – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	MicrosoftWindowsVistaBusinessRussian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Не предусмотрено			
6.4Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Концепция реализации комплексного научно-технического проекта "Цифровая железная дорога" [Электронный ресурс] : утв. зам. ген. дир. ОАО "РЖД" - гл. инженер С.А. Кобзев № 1285 от 05.12.2017. - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3EI%3D656%2E2%2F%D0%9A%2065%2D180235%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная лаборатория «Комплексные системы автоматизированного управления сортировочным процессом»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2, ауд. Т-30
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

	– читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия
Лабораторные работы	Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы: - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль

	преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка. Лабораторные занятия в форме практической подготовки предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Линии связи» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 21 час по очной форме обучения и 78 часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Обучающемуся заочной формы обучения. Обучающийся заочной формы обучения выполняет контрольную работу. Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре учебного номера (шифра) обучающегося. Контрольная работа должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению контрольной работы (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении работы обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению.
Экзамен	К экзамену как к промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые выполнили все требования и этапы текущего контроля. Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам к экзамену, выдаваемым ведущим преподавателем в срок не менее чем за месяц до экзаменационной сессии. Экзамен проводится в форме, установленной кафедрой (устно, письменно, в форме тестирования). Оценка по итогам сдачи экзамена (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи

1 Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2 Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина. Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Линии связи» участвует в формировании компетенций:

ПК-4: Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
6 семестр					
1	1-17	Текущий контроль	Раздел 1. Направляющие системы. Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.	ПК-4.2	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП**: отчет о лабораторной работе (письменно); Собеседование (устно); Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	17	Промежуточная аттестация – Экзамен	Раздел 1. Направляющие системы. Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.	ПК-4.2	Собеседование (устно); Тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
Курс 4				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Направляющие системы. Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.	ПК-4.2	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП**: отчет о лабораторной работе (письменно); Собеседование (устно); Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	Промежуточная аттестация – Контрольная работа	Раздел 1. Направляющие системы. Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.	ПК-4.2	Контрольная работа (защита, устно)
3	Промежуточная аттестация – Экзамен	Раздел 1. Направляющие системы. Раздел 2. Волоконно-оптические линии передачи.	ПК-4.2	Собеседование (устно); Тестирование (компьютерные технологии)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
4	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Конспект (письменно)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично

«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Тест

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Линии связи»

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Индикатор	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных	Введение. Назначение дисциплины. Предмет и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Виды линий	Виды линий железнодорожной связи и их основные свойства.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Основные требования к направляющим системам.	Умение	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ

теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	железнодорожной связи и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам. Разновидности направляющих систем, их основные свойства и область применения.	Разновидности направляющих систем, их основные свойства и область применения.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	Основные уравнения электродинамики, волновые уравнения для гармонических процессов. Плоские волны как простейший случай волнового процесса. Распространение плоских волн в диэлектрике и проводнике. Электромагнитные волны в направляющих системах. Скорость распространения электромагнитных волн. Способы расчета направляющих систем. Особенность электромагнитных процессов в направляющих системах различного вида.	Основные уравнения электродинамики, волновые уравнения для гармонических процессов.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Электромагнитные волны в направляющих системах.	Умение	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Особенность электромагнитных процессов в направляющих системах различного вида.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а	Передача сигналов по волноводным линиям. Физические процессы, происходящие в волноводах. Особенности волны H_{01} в цилиндрических волноводах. Передача сигналов по проводным линиям. Первичные и волновые параметры цепей воздушных и кабельных линий, определение их значений через параметры среды, зависимости от частоты тока передаваемых сигналов, диаметра проводника и расстояния между проводниками. Оптимальное соотношение между первичными	Передача сигналов по волноводным линиям.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Передача сигналов по проводным линиям.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Первичные и волновые параметры цепей воздушных и кабельных линий, определение их значений через параметры среды, зависимости от частоты тока передаваемых сигналов, диаметра проводника и расстояния между проводниками.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ

также систем контроля параметров подвижного состава	параметрами кабельных цепей			
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	Физические процессы в оптических волокнах. Лучевая и волновая теории световодов. Падающие, отраженные и преломленные волны. Уравнения геометрической оптики. Одномодовый режим передачи по оптическим волокнам. Пропускная способность оптических кабелей и их параметры передачи. Расчет дисперсии в одномодовых и многомодовых волокнах. Структурная схема оптической линии передачи. Методика инженерного расчета волоконно-оптических линий связи.	Физические процессы в оптических волокнах.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Уравнения геометрической оптики.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Пропускная способность оптических кабелей и их параметры передачи.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	Воздушные линии связи. Классы и типы линий. Типовые опоры и размещение цепей на опорах. Способы ввода проводов в промежуточные и усилительные пункты. Электрические характеристики воздушных линий. Кабельные линии связи. Виды кабельных линий. Классификация кабелей и их основные конструктивные элементы. Токопроводящие жилы, изоляция, типы скруток, построение сердечника кабеля, влагозащитные оболочки и экранирующие покровы, кабельные материалы. Кабельная арматура и сооружения. Конструктивные и электрические характеристики симметричных кабелей связи (междугородных и местных). Особенности конструкции кабелей для электрифицированных железных дорог. Магистральные железнодорожные кабели связи. Конструктивные параметры и электрические характеристики коаксиальных	Воздушные линии связи.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Кабельные линии связи.	Умение	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Кабельная арматура и сооружения.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ

	радиочастотных и магистральных кабелей. Оптимальное соотношение диаметров проводников коаксиальной цепи различного назначения. Волоконно-оптические линии передачи (ВОЛП). Построение ВОЛП. Классификация оптических кабелей. Типы оптических волокон. Конструкции оптических кабелей и их типы. Оптические кабели для сетей связи РЖД. Надежность работы оптических линейных трактов различной топологии. Особенности сращивания строительных длин. Использование оптических волокон в соединительных и абонентских сетях, кабельной проводке внутри зданий.			
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	Проблемы электромагнитной совместимости в линиях связи. Природа взаимных влияний. Параметры влияний: электромагнитные связи, переходные затухания, защищенность. Влияния в однородных симметричных линиях, расчет переходного затухания и токов помех. Косвенные влияния. Влияния между цепями в различных типах линии передачи. Зависимость переходного затухания от длины цепи и частоты тока передаваемых сигналов	Проблемы электромагнитной совместимости в линиях связи.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Влияния в однородных симметричных линиях, расчет переходного затухания и токов помех.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Зависимость переходного затухания от длины цепи и частоты тока передаваемых сигналов	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации	Скрещивание цепей воздушных линий. Скрутка цепей в симметричных кабелях. Способы симметрирования кабельных цепей. Методика симметрирования НЧ и ВЧ цепей магистральных железнодорожных кабелей. Компенсационный метод ослабления взаимных атияний на участках ОУП-ОУП.	Скрутка цепей в симметричных кабелях.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Методика симметрирования НЧ и ВЧ цепей магистральных железнодорожных кабелей	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Компенсационный метод ослабления взаимных атияний на участках ОУП-ОУП.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ

систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава				
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	Классификация источников внешних влияний и их характеристики. Характеристика цепей, подверженных влиянию: однопроводные и двухпроводные цепи, поперечная и продольная асимметрия, коэффициент чувствительности цепи к помехам, коэффициенты связи. Особенности влияния на однопроводные и двухпроводные цепи. Определение индуктированных напряжений и токов опасного и мешающего влияний от симметричных и несимметричных ЛЭП. Допустимые значения опасных и мешающих влияний. Атмосферное электричество и его воздействие на линейные сооружения. Влияния электромагнитных полей радиостанций. Мероприятия, проводимые на влияющих системах для уменьшения их индуктивного воздействия на цепи телемеханики и связи. Меры защиты от опасных и мешающих напряжений, применяемые на линиях, подверженных влиянию. Схемы и параметры устройств защиты аппаратуры автоматики, телемеханики и связи от нестационарных электромагнитных влияний.	Классификация источников внешних влияний и их характеристики.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Определение индуктированных напряжений и токов опасного и мешающего влияний от симметричных и несимметричных ЛЭП.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Схемы и параметры устройств защиты аппаратуры автоматики, телемеханики и связи от нестационарных электромагнитных влияний.	Действие	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-4.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации	Состав проекта. Технико-экономическое обоснование выбора проектируемой линии. Выбор вида, типа и трассы линии. Строительство линии. Особенности проектирования и строительства ВОЛП на железнодорожном транспорте. Современные технологии строительства и монтажа кабельных линий. Техника безопасности при строительстве линий. Измерения при строительстве линий связи,	Состав проекта.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Особенности проектирования и строительства ВОЛП на железнодорожном транспорте.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Техника безопасности при строительстве линий.	Знание	6– ОТЗ 6 – ЗТЗ

систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	нормы. Приемо-сдаточные испытания и составление паспорта линии.			
Итого				324 ТЗ: 162– ОТЗ 162 – ЗТЗ

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9– ЗТЗ.

Норма времени – 50 мин.

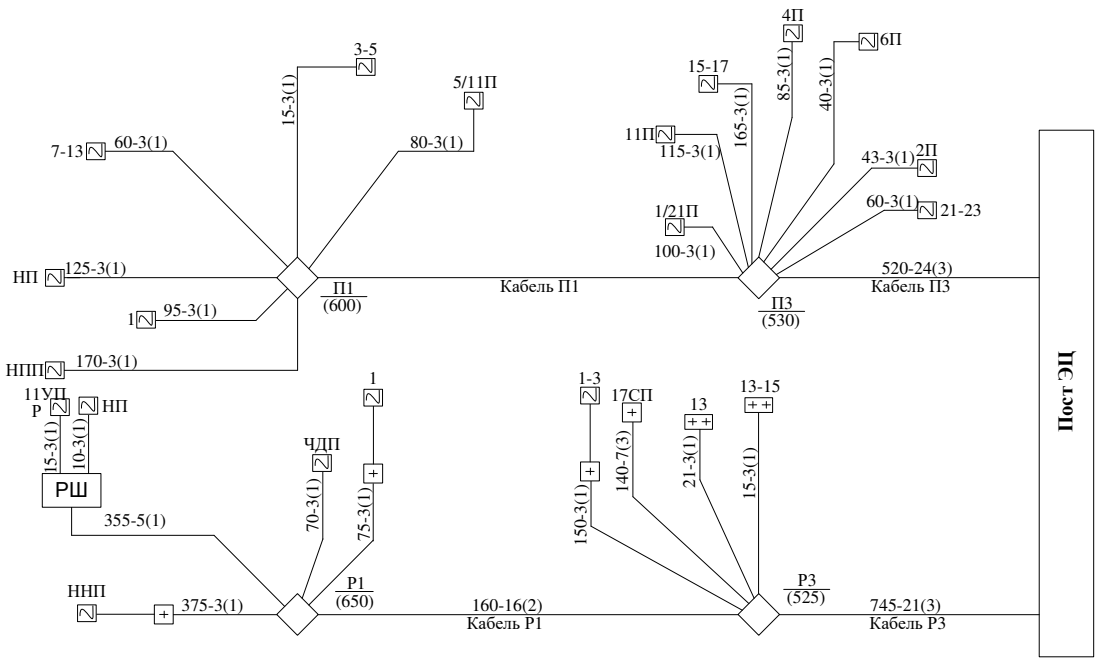
Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1. Выберите правильный ответ. Сопротивление изоляции схем управления светофором должно быть:
   А) не менее 2,5 МОм;
   Б) не менее 5 МОм;
   В) не менее 25 МОм;
   Г) не менее 2 МОм.

2. Выберите правильный ответ. При измерении сопротивления изоляции жил кабеля СЦБ необходимо использовать мегаомметр с напряжением:
   А) 1000В;
   Б) 500В;
   В) 2500В;
   Г) 5000В.

3. Выберите правильный ответ. Для организации линейных цепей СЦБ перегонных устройств автоматики для участка с электротягой переменного тока, целесообразно рассмотреть возможность применения кабеля СЦБ:
   А) СБЗПУ;
   Б) СБПУ;
   В) СБЗПАуБпШП;
   Г) СБВБэВ

4. Выберите правильный ответ. На рисунке представлен кабельная схема:
   А) светофоров;
   Б) рельсовых цепей;
   В) стрелок.

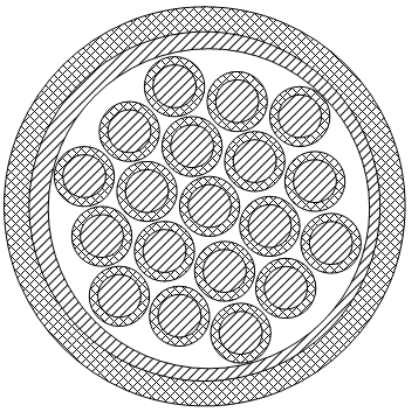


5. Выберите правильный ответ. К вторичным (волновым) параметрам кабеля относятся:
   А) продольное сопротивление жил;
   Б) продольная индуктивность;
   В) волновое сопротивление
   Г) коэффициент распространения;
   Д) проводимость изоляции;
   Е) емкость.

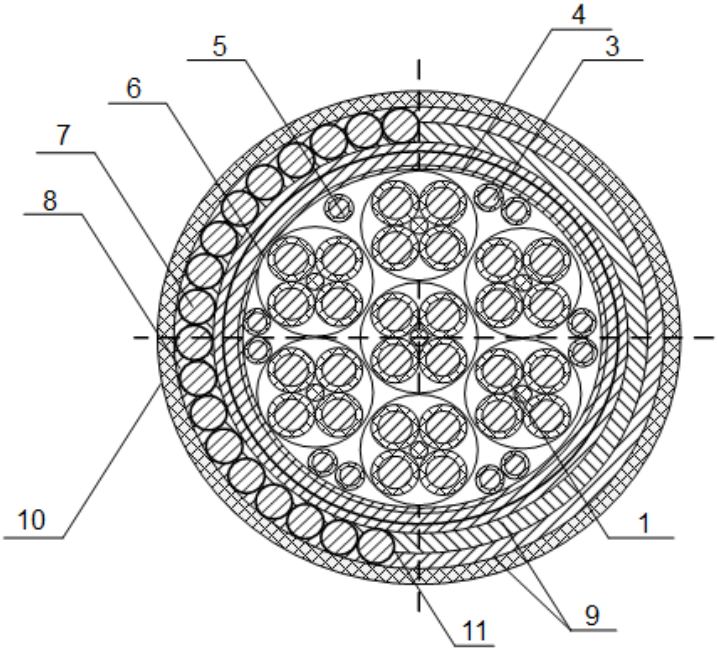
6. Выберите правильный ответ. Для стрелочных электроприводов с электродвигателем постоянного тока МСП используется схема управления:
   А) пятипроводная;
   Б) семипроводная;
   В) двухпроводная;
   Г) четырехпроводная.

7. Выберите правильный ответ. Для стрелочных электроприводов с электродвигателем переменного тока МСТ используется схема управления:
   А) пятипроводная;
   Б) семипроводная;
   В) двухпроводная;
   Г) четырехпроводная.

8. Дополните. Из представленного на рисунке сечения кабеля следует, что кабель содержит токопроводящие жилы в количестве _____штук.



9. Дополните. Установите соответствие элементов в строении кабеля МКПАБп: 1 - ___ ; 2 - ___ ; 3 - ___ ; 4 - ___ ; 5 - ___ ; 6 - ___ ; 7 - ___ ; 8 - ___ ; 9 - ___ ; 10 - ___ ; 11 - ___ .

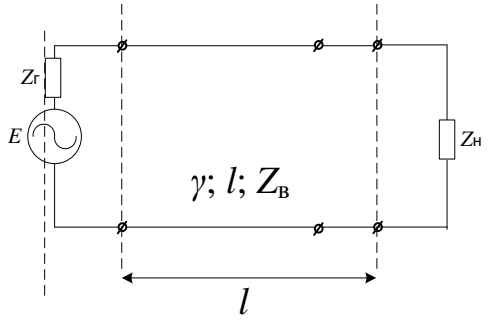


А) центральный полиэтиленовый кордель;
Б) антикоррозийное покрытие;
В) броня из круглых проволок;
Г) броня из лент, наложенных с перекрытием;
Д) битумный подклеивающий состав;
Е) алюминиевая оболочка;
Ж) поясная бумажная изоляция;
З) контрольная жила;
И) изоляция жил;
К) медные жилы.

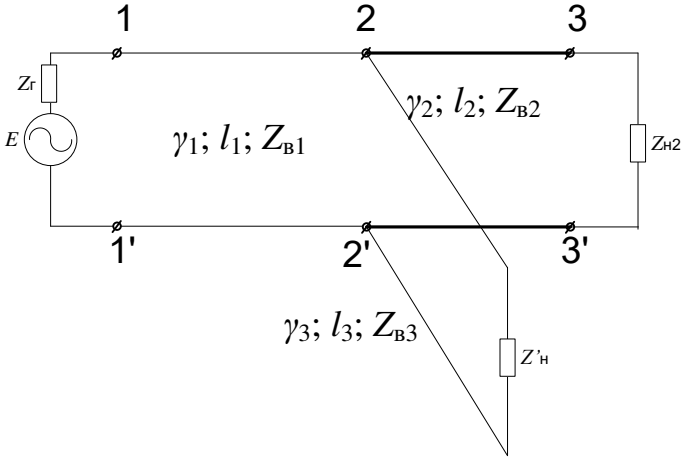
10. Дополните. Метод, при котором по времени задержки отраженного импульса относительно зондирующего, распространяющегося по линии, можно определить расстояние до места повреждения или неоднородности, называется методом_____.

11. Дополните. В однородной линии произошел обрыв проводов на расстоянии $l/3$ от ее конца. Напряжение в этих точках при обрыве составило U=__ $e^{j__^{\circ}}$В, если в нормальном режиме,

при условии полного согласования на входе и выходе, на нагрузке напряжение составляло 10 В, а параметры линии: l = 12 км; γ=(0,1+j0,12) 1/км; $Z_в=135e^{-j20°}$=(127 – j46) Ом.



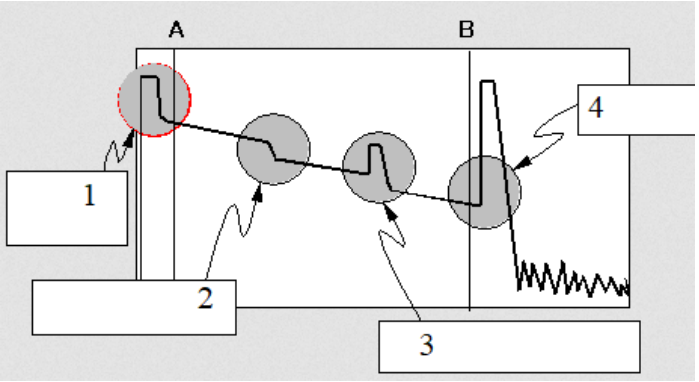
12. Дополните. Напряжение на входе приемника $Z_н$, работающего в согласованном режиме, изменится в____ раз, если в точках 2 – 2’ появится ответвление. При этом $l_1 = l_3 = 0{,}5l_2$= 20 км; $Z'_н= Z_{в3}= Z_г$, $Z_{в1}= Z_{в2}= Z_н = 2\ Z_{в3} = Z_в= 600e^{-j30°}$ Ом; E=5 В.



13. Дополните. В режимах короткого замыкания контактной сети электрифицированной железной дороги переменного тока наведенное напряжение между жилой и землей для кабеля СЦБ не должно превышать _____В.

14. Дополните. В кабеле МКПАБП 7*4*1,05+5*2*0,7+1*0,7 количество четверок_____штук с диаметром жил___мм, сигнальных пар_____штук с диаметром ___мм; контрольных жил_____штук с диаметром ___мм.

15. Установите соответствие по рефлектограмме оптического волокна: 1 - ___ ; 2 - ___ ; 3 - ___ ; 4 - ___ .



А) отражающее событие (механическое соединение или трещина);
Б) конец волокна;

В) неотражающее событие (соединение или изгиб);
Г) отражение и мертвая зона ближнего конца.

16. Установите соответствие между названием кабельных муфт или кросса и их маркировкой:

1. Муфты кабельные соединительные;	A) СККМ, СК
2. Муфты кабельные тройниковые	B) УКМ, УПМ
3. Муфты кабельные разветвительные	C) РМ
4. Стативы кроссирования	D) Т
5. Муфты кабельные универсальные	E) С

17. Установите соответствие значения идеального коэффициента защитного действия металлопокровов кабелей при продольной ЭДС 30 В/км, и маркам кабелей:

1. СБПЗАШП	A) 0,1
2. СБПЗАБпГ	B) 0,3
3. СБПЗАуБпГ	C) 0,7
4. СБВБзПу	D) 0,99

18. Установите соответствие между названием линейные цепи, размещаемой в магистральном кабеле СЦБ при двухпутной двухсторонней кодовой автоблокировке переменного тока 25 Гц по альбому АБ-2-К-25-50-ЭТ-82, и ее назначением:

1. ЧИП, ОЧИП;	A) Двойного снижения напряжения;
2. ДСН, ОДСН;	B) Смена направления;
3. Н, ОН;	C) Четный Извещение приближения;
4. НИП, ОНИП;	D) Нечетный Извещение приближения;
5. ЧКС1, ОЧКС1;	E) Контроль УККСПС;
6. ЗС, ОЗС;	F) Мигание огня на предвходной точке.

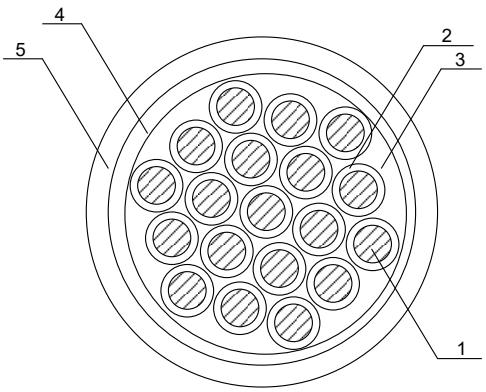
3.2. Практические задания

Практическое задание № 1
«Конструкция и маркировка электрических кабелей автоматики, телемеханики и связи»

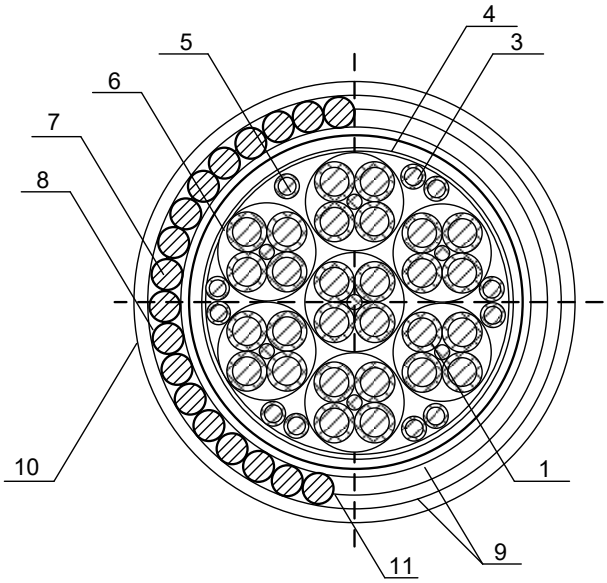
Задание. Изучить конструкцию и принципы маркировки симметричных и коаксиальных кабелей автоматики, телемеханики и связи. Получить навыки определения всех конструктивных элементов кабеля и области его применения по маркировке.

Вопросы для подготовки к защите:

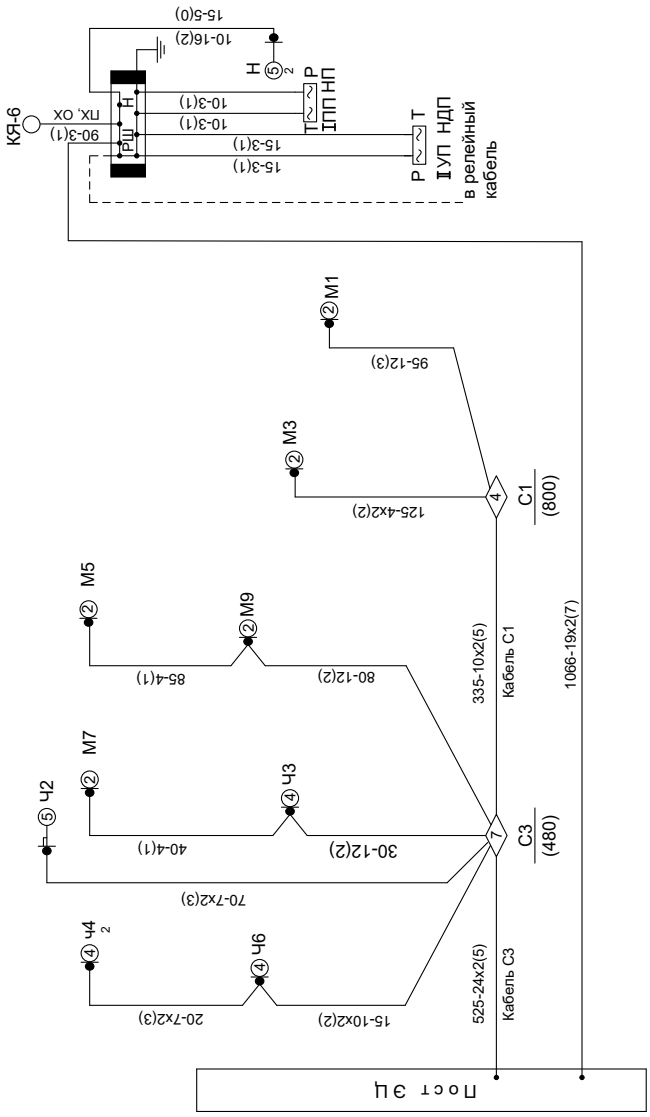
1. Назначение и область применения кабельных линий в хозяйстве автоматики и телемеханики.
2. Отличие кабеля СБПУ от СБЗПУ.
3. Отличие постовых кабелей от напольных.
4. Привести расшифровку обозначений элементов в разрезе (сечении) кабеля:



5. Привести расшифровку обозначений элементов в разрезе (сечении) кабеля:



6. Дать подробное описание представленной схеме кабельной сети на станции:



7. Материал для токопроводящей жилы в кабелях СЦБ.
8. Номинальный диаметр токопроводящей жилы в кабелях СЦБ.
9. Тип изоляции жил в кабелях СЦБ.
10. Сердечник в кабелях СЦБ. Отличие одиночных жил от скрученных пар.
11. Тип поясной изоляции в кабелях СЦБ.
12. Материал оболочки в кабелях СЦБ.
13. Отличие полиэтилена от поливинилхлоридного пластиката.
14. Подушка в кабелях СЦБ.
15. Тип брони в кабелях СЦБ.
16. Тип наружного покрова в кабелях СЦБ.
17. Электрическое сопротивление токопроводящей жилы в кабелях СЦБ.
18. Электрическое сопротивление изоляции в кабелях СЦБ.
19. Коэффициент затухания пар кабелей парной скрутки.
20. Переходное затухание на ближнем конце между любыми парами кабелей парной скрутки.

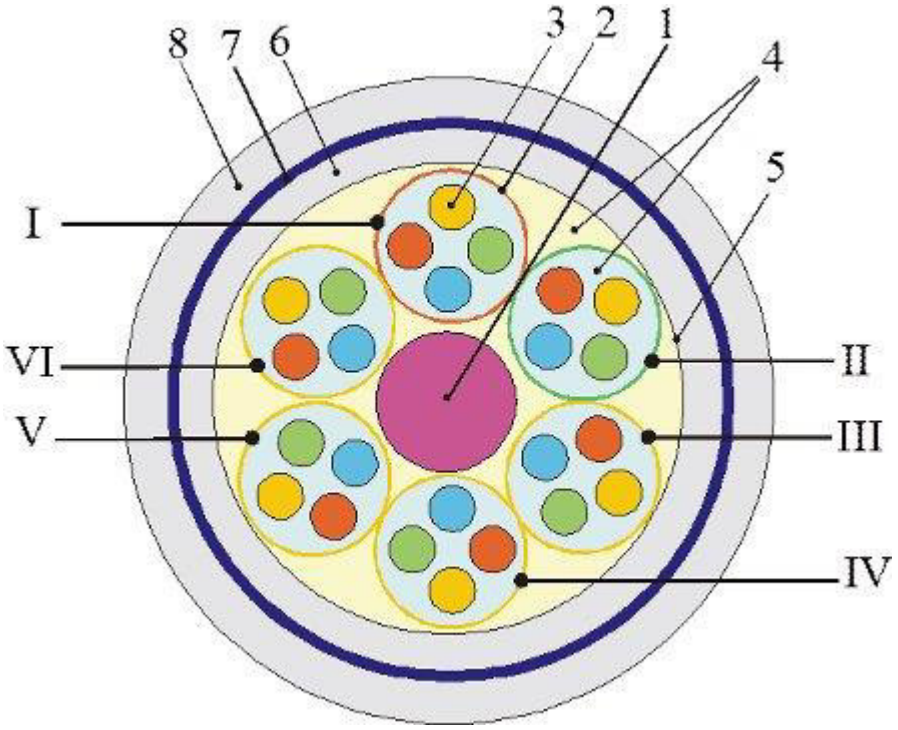
Практическое задание № 2

«Конструкция и маркировка оптических кабелей автоматики, телемеханики и связи»

Задание. Изучить конструкцию и принципы маркировки оптических кабелей автоматики, телемеханики и связи. Получить навыки определения всех конструктивных элементов кабеля и области его применения по маркировке.

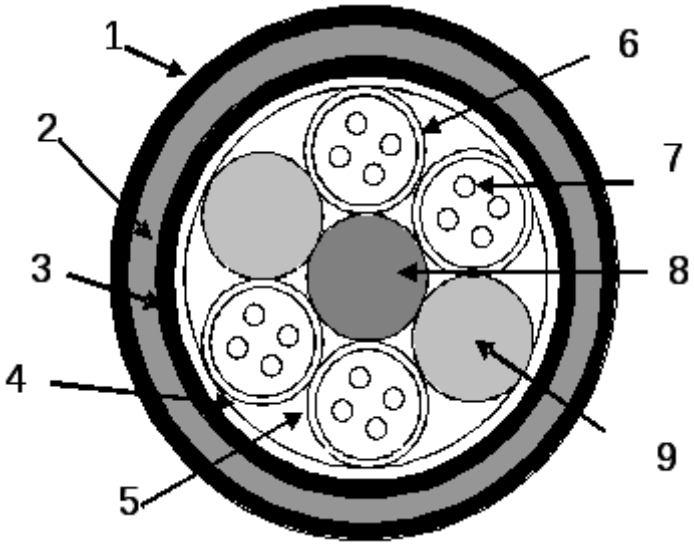
Вопросы для подготовки к защите:

1. Назначение ВОЛС.
2. Преимущества ВОЛС.
3. Область применения ВОЛС в хозяйстве автоматики и телемеханики
4. Привести расшифровку обозначений элементов в разрезе (сечении) оптического кабеля:

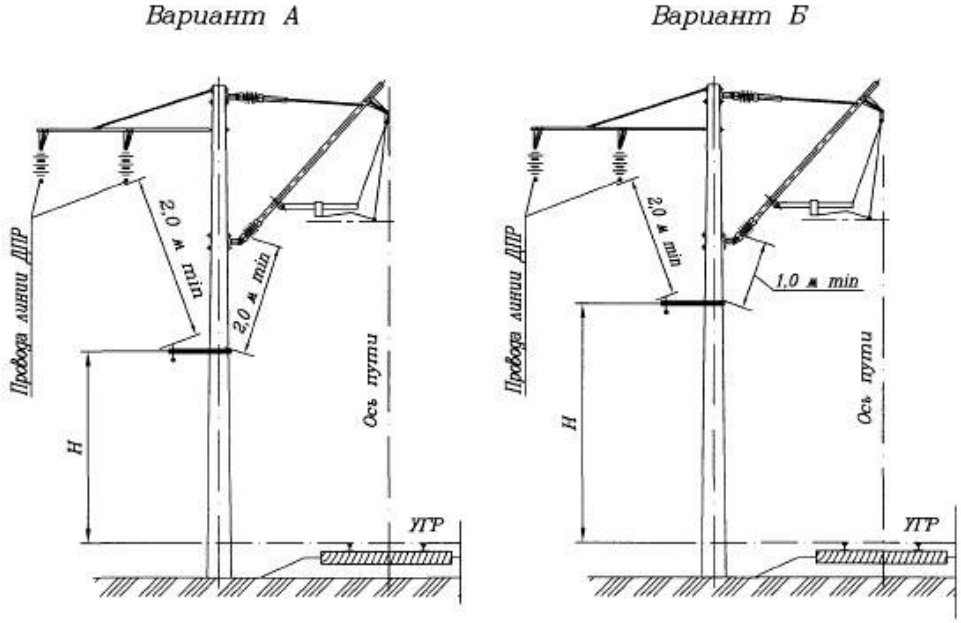


5. Дать обозначения элементам в разрезе (сечении) оптического кабеля:

6. Привести расшифровку обозначений элементов в разрезе (сечении) оптического кабеля:



7. Указать место подвески ВОК на опоре контактной сети:



8. Представить подробное описание на данный узел

А.

В.

3.3 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 «Определение расстояния до места понижения изоляции жил в кабельных линиях»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Научиться определять место понижения изоляции жил в кабельной линии.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Какие методы мостовых измерений вы знаете?
2. Поясните особенности мостовых методов?
3. Каким образом определяется расстояние до места понижения изоляции?
4. Основные причины понижения изоляции?
5. От чего зависит точность результатов измерений?
6. Технические характеристики приборов ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?
7. Какие типы повреждений выявляет ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?

Лабораторная работа № 2 «Определение расстояния до места понижения изоляции жил в кабельных линиях»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Научиться определять место понижения изоляции жил в кабельной линии.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Какие методы мостовых измерений вы знаете?
2. Поясните особенности мостовых методов?
3. Каким образом определяется расстояние до места понижения изоляции?
4. Основные причины понижения изоляции?
5. От чего зависит точность результатов измерений?
6. Технические характеристики приборов ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?
7. Какие типы повреждений выявляет ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО?

Лабораторная работа № 3 «Измерение первичных параметров кабельной линии»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Закрепление теоретических знаний и получение практических навыков по исследованию первичных параметров кабельной линии.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Какие первичные параметры кабелей вы знаете?
2. Поясните особенности измерения сопротивления изоляции кабеля?
3. Поясните особенности измерения емкости жил кабеля?
4. Как проводят измерения сопротивления шлейфа?
5. Что такое асимметрия жил кабеля?
6. Основные причины возникновения асимметрии?
7. От чего зависит точность результатов измерений?
8. Технические характеристики приборов ДЕЛЬТА-ПРО и АЛЬФА-ПРО

Лабораторная работа № 4 «Определение расстояния до места обрыва жил кабельной линии измерительным мостом»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Закрепление теоретических знаний и получение практических навыков по определению расстояния до места обрыва жил кабельной линии измерительным мостом.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Какие методы мостовых измерений вы знаете?
2. Нарисуйте схему проведения измерений мостовым методом?
3. Каким образом определяется расстояние до места обрыва жил кабеля?
4. От чего зависит точность результатов измерений
5. Поясните технические характеристики измерительного моста АЛЬФА-ПРО?

Лабораторная работа № 5 «Определение трассы и глубины прокладки кабельных линий»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Закрепление теоретических знаний и получение практических навыков в определении трассы и глубины прокладки кабельных линий.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Принцип работы трассоискателя
2. Отличия активных и пассивных режимов работы трассоискателя?
3. Функциональная схема активного режима трассоискателя?
4. Меры безопасности при использовании трассоискателя?
5. Схемы подключения сигнального генератора?
6. Схема поиска по максимуму сигнала?
7. Схема поиска по минимуму сигнала?
8. Схема определения глубины заложения?

Лабораторная работа № 6 «Определение параметров ОВ с помощью оптического рефлектометра»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Закрепление теоретических знаний и получение практических навыков по определению параметров оптического волокна.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Изучить принцип действия оптического рефлектометра (OTDR);
2. Изучить основные функции и органы управления OTDR MW9070B;
3. Подключить рефлектометр Anritsu MW9070B к тестовой линии;
4. Произвести тестирование линии;
5. По полученной рефлектограмме оценить характеристики линии и сделать выводы.

Лабораторная работа № 7 «Сварка оптического волокна»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Закрепление теоретических знаний и получение практических навыков по свариванию оптического волокна.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Основные параметры сварочных аппаратов, в чем их принципиальное отличие?
2. Объяснить принцип работы сварочного аппарата?
3. Какими методами осуществляется автоматическая юстировка?
4. С помощью чего удаляется гидрофобный заполнитель?
5. Для чего предназначен технический фен?
6. Какие виды сварки ОВ вы знаете?

Лабораторная работа № 8 «Исследование характеристик пассивных компонентов ВОЛС»
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция D/01.6 Обеспечение эксплуатации, ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ)

Закрепление теоретических знаний и получение практических навыков по определению затухания оптических компонентов ВОЛС.

Вопросы для подготовки к защите:

1. Основные характеристики ОТ и его принцип работы.
2. Какие схемы измерения оптического волокна вы знаете?
3. Назовите все типы оптических волокон? Опишите их конструкцию и характеристики.
4. Назовите количество способов определения типа оптического волокна (SM, MM)?
5. Экспериментальным путем определить из 2-х оптических волокон их тип (SM, MM)?
6. Назовите отличие пачкорда от пигтейла?

3.4 Типовые контрольные задания для контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых заданий для контрольной работ, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

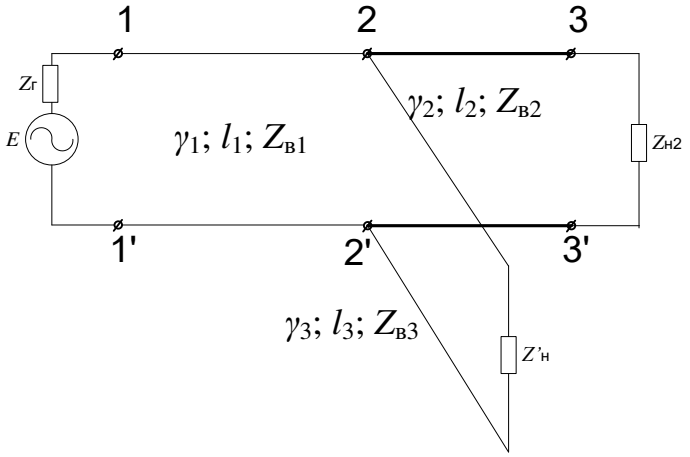
Задание 1. Решение задач.

В режиме х.х. на выходе однородной линии l = 35 км измерено напряжение, величина которого составила $U_{к\ хх}$=4 В. Определить ток к.з. в этих же точках, если и γ =(0,02+j0,03) 1/км; $Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_г=430e^{j30°}$ Ом.

2. По результатам измерений в режимах х.х. и к.з. $Z_{хх}=4000e^{-j80°}$ Ом и $Z_{кз}=250e^{j40°}$ Ом. Схема замещения Т-образная.

3. Определить во ск-ко раз изменится напряжение на входе приемника $Z_н$, работающего в согласованном режиме, если в точках 2 – 2’ появится ответвление.Известны:

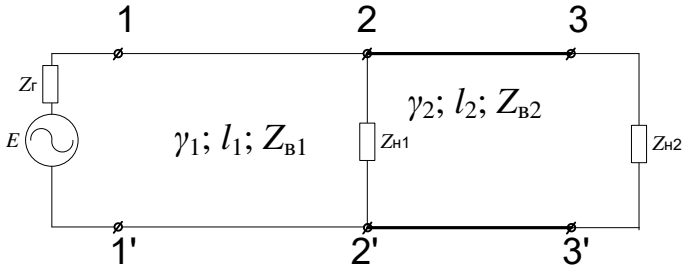
$l_1 = l_3 = 0{,}5l_2$= 20 км; $Z'_н= Z_{в3}= Z_г$, $Z_{в1}= Z_{в2}= Z_н = 2\ Z_{в3} = Z_в= 600e^{-j30°}$ Ом; E=5 В.



4. Определить во ск-ко раз изменится ток и напряжение на входе цепи, если в конце ее произойдет обрыв, а в нормальном режиме существовали следующие соотношения: l=20 км; $Z_н=Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_г=2Z_в$; γ =(0,02+j0,03) 1/км

5. Определить напряжение и ток в середине и в конце цепии на входе цепи, если l=40 км; γ=(0,1+j0,1) 1/км; $Z_в=200e^{-j40°}$ Ом; $Z_г$=135 Ом; E=6 В; $Z_н= 250e^{j60°}$ Ом.

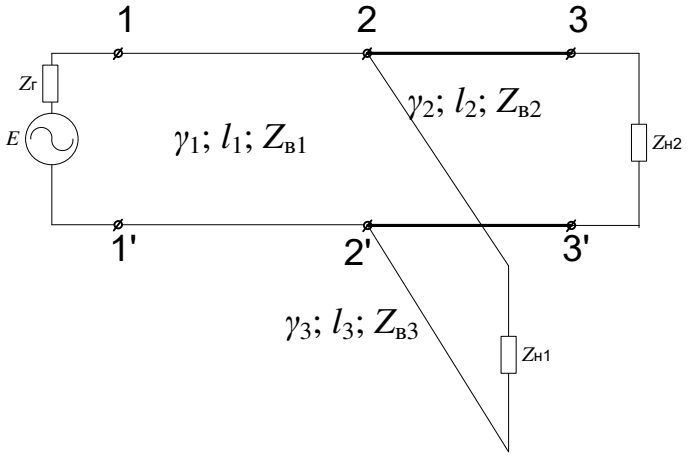
6. Групповая цепь содержит два приемника, сравнить токи, напряжение и мощности в этих приемниках, если $l_1=0{,}5l_2$= 30 км; $Z_{н1}=Z_{н2}=0{,}5Z_{в1}=300e^{-j20°}$ Ом; $Z_{в2}=400e^{-j30°}$ Ом; $Z_г$=600Ом; γ_1=(0,02+j0,03) 1/км; γ_2=(0,04+j0,04) 1/км; E=5 В.



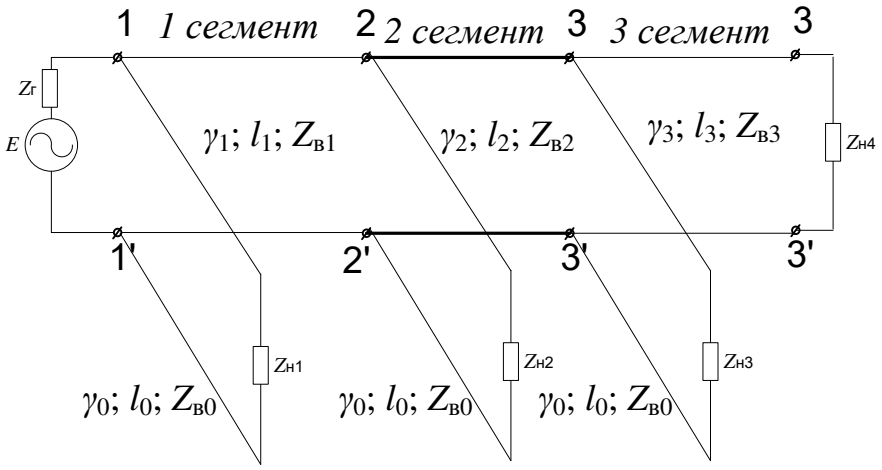
7. Оценить возможность появления амплитудно-частотных искажений в однородной линии l=25 км, если при измерениях получены данные:

1. $\omega=\omega_1$; $Z_{хх}=2500e^{-j80°}$ Ом; $Z_{кз}=300e^{j40°}$ Ом
2. $\omega=\omega_2$; $Z_{хх}=1000e^{-j60°}$ Ом; $Z_{кз}=400e^{j30°}$ Ом.

8. Подобрать оптимальное сопротивление генератора, $Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_{н1}=Z_{н2}=Z_в$; $l_1=l_2=l_3$=10км; γ=(0,02+j0,04) 1/км. Определить E, если уровень напряжения на входе P_u=0 дБ.



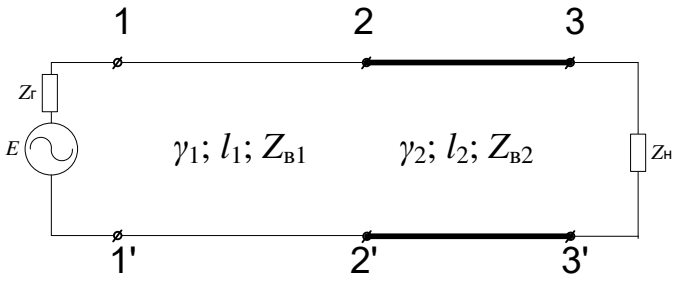
9. Определить ток в нагрузках $Z_{н1}$, $Z_{н2}$, $Z_{н3}$, $Z_{н4}$, если E=14 В; $Z_г$=600 Ом; $\gamma_1=2\gamma_2=\gamma_3=(0{,}04+j0{,}04)$1/км; $\gamma_0=(0{,}05+j0{,}05)$ 1/км; l_0=5 км; $Z_{н1}=Z_{н2}=Z_{н3}=Z_{н4}=0{,}5Z_{в2}$; $Z_{в1}=0{,}5Z_{в2}=Z_{в3}=Z_{в0}=450e^{-j30°}$ Ом; $l_1=l_2=l_3=l_4$=10км.



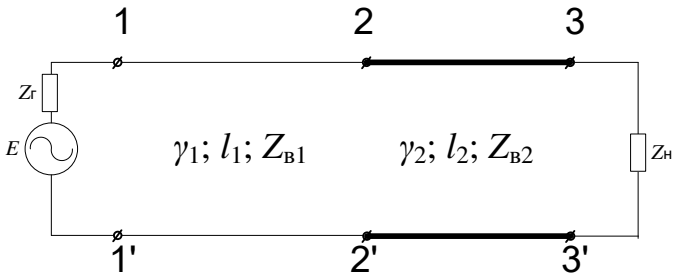
10. Определить напряжение в конце разомкнутой однородной линии, если к ее входу подключен генератор с $Z_г=600\ e^{j30°}$ Ом; E=6 В; l=40 км; $\gamma=(0{,}02+j0{,}04)$ 1/км; $Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_н= 250e^{j60°}$ Ом.

11. Определить напряжение и ток в однородной линии l=36 км в ее конце и на расстоянии 14 км от конца, если; нагрузках E=11 В; $Z_г$=600 Ом; $\gamma=(0{,}05+j0{,}05)$ 1/км; $Z_в=540e^{-j30°}$ Ом; $Z_н$=450 Ом.

12. Напряжение между точками 2 – 2’ составляет 2 В. Определить ЭДС генератора E, если $Z_г$=135 Ом; $l_1=l_2$=12км, $\gamma_1=2\gamma_2=(0{,}04+j0{,}05)$1/км; $Z_н=Z_{в1}=135e^{-j30°}$ Ом; $Z_{в2}=450e^{-j20°}$ Ом.



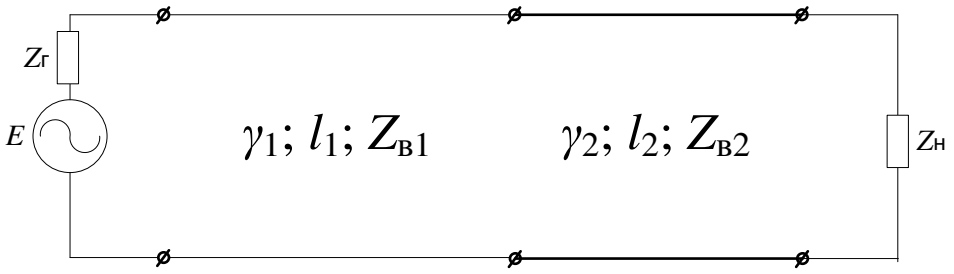
13. Определить напряжение и ток а выходе составной цепи: $\gamma_1=(0{,}03+j0{,}03)$1/км; $Z_{в1}=1000e^{-j5°}$ Ом; l_1=30км; l_2=12км; $\gamma_2=2\gamma_1$; $Z_{в2}=700e^{-j30°}$ Ом. На входе – Генератор E=10 В; $Z_г$=600 Ом; на выходе – приемник $Z_н=350e^{j60°}$ Ом.



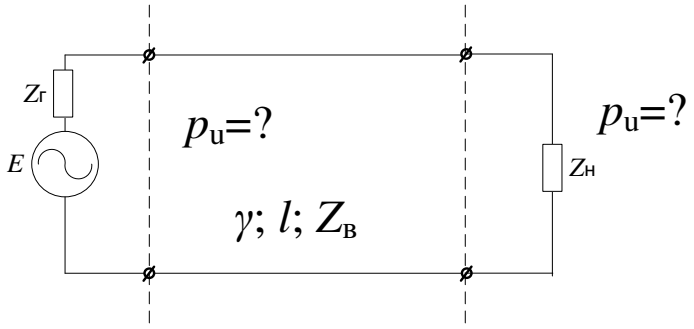
14. В режиме согласованного включения ток нагрузки $I_н$ = 12 мА. Определить напряжение на выходе в режимах холостого хода, если $Z_в=300e^{-j10°}$; $\gamma=(0{,}05+j0{,}06)$ 1/км; l = 16 км.

15. Входное сопротивление однородной линии в режиме холостого хода $Z_{вх}^{\infty} = 1000\ e^{-j60^\circ}$ Ом, в режиме короткого замыкания $Z_{вх}^{0} = 100\ e^{j40^\circ}$ Ом. Из трех вариантов нагрузок выбрать оптимальное значение, выбор подтвердить расчетом. Варианты нагрузок: $Z_{н1}=(800 - j800)$ Ом; $Z_{н2}=(100 + j2000)$ Ом; $Z_{н3}=(300 - j50)$ Ом.

16. Определить мощность в приемнике, включенном на выходе составной цепи, если известно: $\gamma_1=0{,}5\gamma_2=(0{,}04+j0{,}06)$ 1/км; $l_1=10$ км; $l_2= 3$ км; $Z_г = Z_{в1}=250e^{-j15^\circ}$Ом; $Z_н = Z_{в2}=400e^{-j30^\circ}$Ом; E=1,5 В.

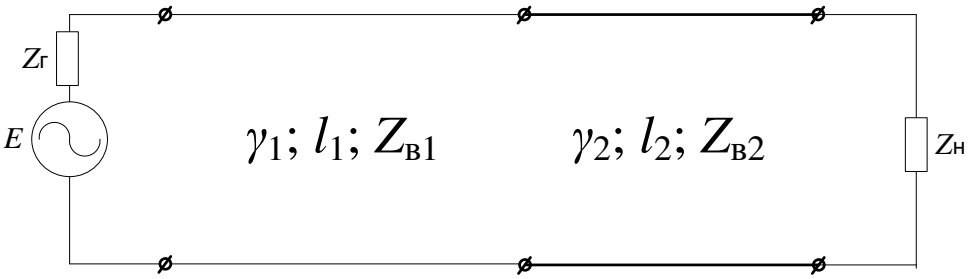


17. На входе однородной линии при коротком замыкании измерен уровень напряжения, равный –0,7 дБ, определить уровни напряжения на входе и выходе цепи в согласованном режиме, если $Z_в=350e^{-j20^\circ}$Ом, $\gamma=(0{,}03+j0{,}05)$ 1/км; l = 20 км.



18. Определить напряжение и ток в точках, расположенных на расстоянии 5; 10; 15 км от ее конца, если известны: длина линии l = 17 км; коэффициент распространения $\gamma=(0{,}03+j0{,}03)$ 1/км; волновое сопротивление $Z_в=400e^{-j40^\circ}$Ом; сопротивление генератора $Z_г$=600 Ом; сопротивление приемника (нагрузки) $Z_н$=400 Ом.

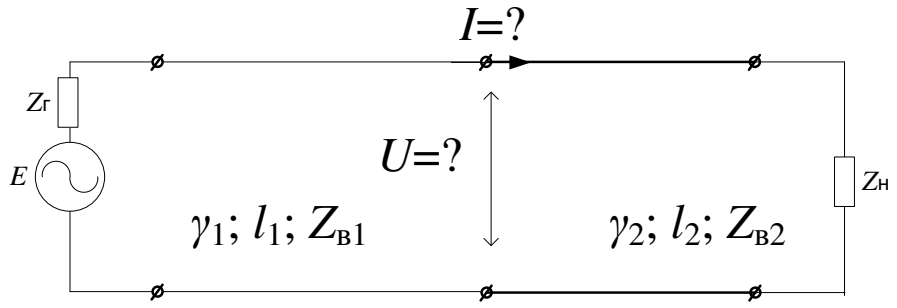
19. В составной цепи чувствительность приемника равна 1 мВт; определить ЭДС генератора, если известны волновые параметры участков цепи, генератора и приемника: $\gamma_1=2\gamma_2=(0{,}02+j0{,}02)$ 1/км; $Z_{в1}=400e^{-j45^\circ}$Ом; $Z_{в2}= Z_н =600e^{-j40^\circ}$Ом; $Z_г$=400 Ом; $2l_2= l_1$=12 км.



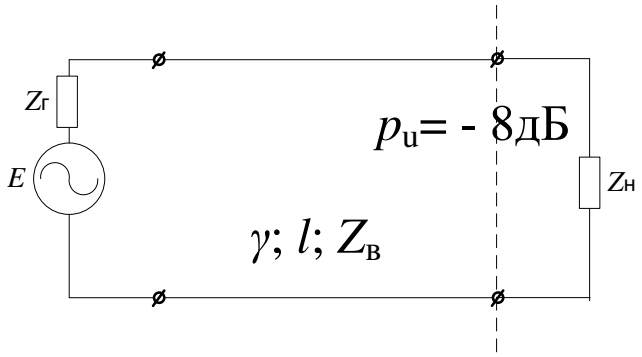
20. Однородная линия, у которой волновое сопротивление $Z_в=600e^{-j30^\circ}$Ом; коэффициент распространения $\gamma=(0{,}05+j0{,}06)$ 1/км; длина l = 16 км в согласованном режиме обеспечивала на выходе напряжение 100 мВ. Определить напряжение и ток в этом приемнике при

подключении еще одного приемника в точках с координатой x = 4 км, если его сопротивление будет равно 1000 Ом.

21. Определить напряжение и ток в точках соединения двух участков составной цепи, в которой $2Z_{в1}=Z_{в2}$; $\gamma_1=(0{,}05+j0{,}05)$ 1/км; l = 10 км; $\gamma_2=(0{,}04+j0{,}05)$ 1/км; l_2=6 км; $Z_н$=400 Ом; $Z_г= Z_{в1}=600e^{-j15°}$Ом; ЭДС генератора E=10 В.

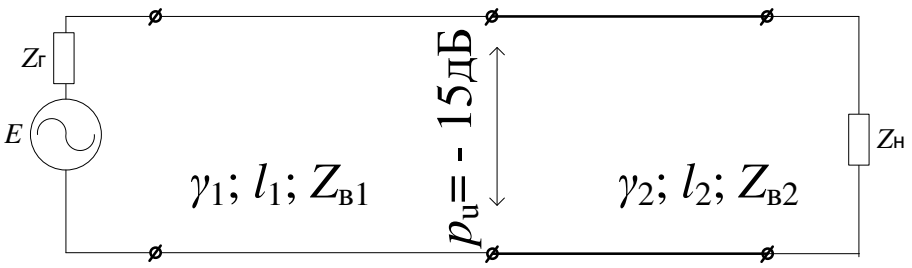


22. Определить внутреннее сопротивление генератора, если известно, что уровень напряжения на нагрузке p_u= – 8 дБ, ЭДС генератора E=1,5 В; длина линии l = 10 км; ее волновое сопротивление $Z_в=Z_н=600e^{-j30°}$Ом и коэффициент распространения $\gamma=(0{,}06+j0{,}08)$ 1/км.



23. Определить сопротивление нагрузки, включенной на выходе однородной линии длиной l = 12 км, у которой $\gamma=(0{,}04+j0{,}04)$ 1/км и $Z_в=400e^{-j30°}$Ом; ЭДС и внутреннее сопротивление генератора соответственно составляет 2,5 В и 600 Ом, а на выходе цепи измерен уровень напряжения – 20 дБ.

24. В точках соединения участков составной цепи измерен уровень напряжения p_u= – 15 дБ. Определить уровень напряжения на нагрузке и выходе генератора, если в этих точках при обрыве, если $2l_2= l_1$=10 км; $Z_н=0{,}5Z_{в2}$; $\gamma_1=3\gamma_2=(0{,}04+j0{,}04)$ 1/км; $Z_{в1}=2Z_{в2}=400e^{-j30°}$Ом.



25. В однородной линии произошел обрыв проводов на расстоянии l/3 от ее конца. Определить напряжение в этих точках при обрыве, если в нормальном режиме, при условии полного согласования на входе и выходе, на нагрузке напряжение составляло 10 В, а параметры линии: l = 12 км; $\gamma=(0{,}1+j0{,}12)$ 1/км; $Z_в=135e^{-j20°}=(127 - j46)$ Ом.

Задание 2. Спроектировать кабельную сеть устройств ЖАТС на станции и прилегающем перегоне. Электротяга на железнодорожном участке: переменная 27,5 кВ. Удельное электрическое сопротивление грунта: ____Ом·м.

Необходимые чертежи:

1. Схема организации связи и цепей СЦБ на перегоне по кабельной магистрали;
2. Схематический план станции с указанием трассы прокладки групповых кабелей СЦБ;
3. Общий вид и сечение используемых кабелей связи и СЦБ и спецификации к ним;
4. План кабельной сети: стрелок; светофоров; рельсовых цепей с расчетной схемой нагрузок питающих трансформаторов;
5. Схемы защиты от грозовых и коммутационных влияний.

Структура:
Ведение. 1. Организация связи и цепей СЦБ по кабельной магистрали; 2. Выбор типов и емкости кабеля, систем передачи, распределение цепей по четверкам и парам; 3. Выбор кабеля для ответвления. Составление таблиц и спецификации для кабелей ответвления. 4. Схематический план станции и определение трассы прокладки кабелей СЦБ; 5. Выбор типа сигнально-блокировочных кабелей; 6. Расчет длины и жильности кабелей к стрелкам, светофорам и рельсовым цепям; 7. Расчет первичных и вторичных параметров кабелей; 8. Расчет влияний контактной сети на кабельные линии; 9. Расчет переходных влияний между цепями кабеля; 10. Мероприятия по защите от грозовых и коммутационных перенапряжений, сверхтоков, переходных влияний; Заключение. Список используемой литературы.

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

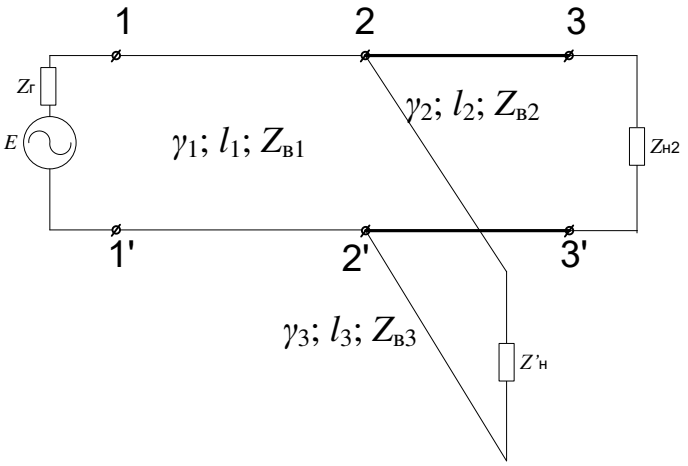
(для оценки знаний)

1. Основные законы электродинамики направляющих систем.
2. Режимы передачи сигналов.
3. Типы электромагнитных волн.
4. Энергетические соотношения в электромагнитном поле. Вектор Пойнтинга.
5. Первичные параметры однородной линии в ТЛЭЦ.
6. Вторичные параметры однородной линии в ТЛЭЦ.
7. Рабочее затухание линии в ТЛЭЦ.
8. Электромагнитные эффекты в проводниках.
9. Вторичные параметры идеальной коаксиальной пары.
10. Первичные параметры идеальной коаксиальной пары.
11. Первичные параметры коаксиальной пары с учетом потерь.
12. Зависимости параметров коаксиальной пары от частоты, соотношения диаметров проводников и длины линии.
13. Параметры идеальной симметричной цепи.
14. Параметры симметричной цепи с учетом потерь.
15. Сравнение вторичных параметров в электродинамике и ТЛЭЦ.
16. Скорость распространения электромагнитных волн.
17. Зависимости параметров симметричных линий от частоты, диаметра проводников, расстояний между ними и от длины линий.
18. Параметры электрической и магнитной связей между цепями.
19. Мосты электрической и магнитной связей.
20. Основные уравнения влияния между цепями.
21. Конструкция и маркировка кабелей автоматики и связи.
22. Скрещивание цепей воздушных линий. Виды скруток кабелей.
23. Симметрирование НЧ- и ВЧ- кабелей.
24. Конструкция и маркировка кабелей автоматики и связи.

25. Конструкция и элементы высоковольтной линии автоблокировки.
26. Источники влияния на кабели автоматики и связи.
27. Расчет опасных влияний ЛЭП на кабельные цепи.
28. Расчет опасных влияний контактной сети на кабельные цепи.
29. Расчет мешающих влияний на кабельные цепи.
30. Коэффициенты экранирования рельс и металлических покровов кабелей.
31. Редукционные и отсасывающие трансформаторы.
32. Защита линейных устройств автоматики и связи от внешних электромагнитных воздействий.
33. Параметры элементов защиты (предохранителей, разрядников, варисторов, запирающих катушек) линейных устройств.
34. Коррозия металлических покровов кабелей.
35. Защита кабелей от коррозии.
36. Методы обнаружения неисправностей кабелей автоматики и связи.
37. Волоконно-оптические кабели. Тип, маркировка и конструкция.
38. Апертура и моды оптических волокон.
39. Параметры оптических систем: волновое сопротивление и .затухание.
40. Технико-экономическое обоснование выбора линейных устройств автоматики и связи.

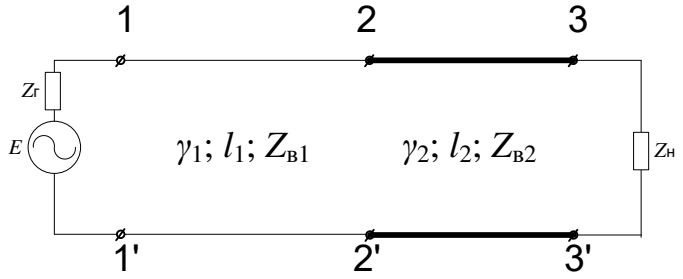
3.6 Перечень практических заданий к экзамену
(для оценки умений)

1. Расшифровать марки кабеля СБПЗАШп.
2. В режиме х.х. на выходе однородной линии l = 35 км измерено напряжение, величина которого составила $U_{к\ хх}$=4 В. Определить ток к.з. в этих же точках, если и γ =(0,02+j0,03) 1/км; $Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_г=430e^{j30°}$ Ом.
3. По результатам измерений в режимах х.х. и к.з. $Z_{хх}=4000e^{-j80°}$ Ом и $Z_{кз}=250e^{j40°}$ Ом. Схема замещения Т-образная.
4. Определить во ск-ко раз изменится напряжение на входе приемника $Z_н$, работающего в согласованном режиме, если в точках 2 – 2’ появится ответвление.Известны:
5. $l_1 = l_3 = 0,5l_2$= 20 км; $Z'_н= Z_{в3}= Z_г$, $Z_{в1}= Z_{в2}= Z_н = 2\ Z_{в3} = Z_в= 600e^{-j30°}$ Ом; E=5 В.

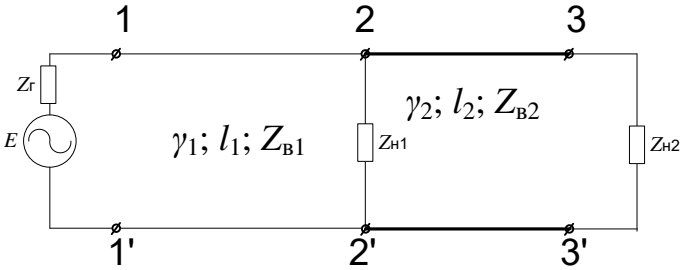


6. Определить во ск-ко раз изменится ток и напряжение на входе цепи, если в конце ее произойдет обрыв, а в нормальном режиме существовали следующие соотношения: l=20 км; $Z_н=Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_г=2Z_в$; γ =(0,02+j0,03) 1/км.
7. Определить напряжение и ток в середине и в конце цепии на входе цепи, если l=40 км; γ=(0,1+j0,1) 1/км; $Z_в=200e^{-j40°}$ Ом; $Z_г$=135 Ом; E=6 В; $Z_н= 250e^{j60°}$ Ом.

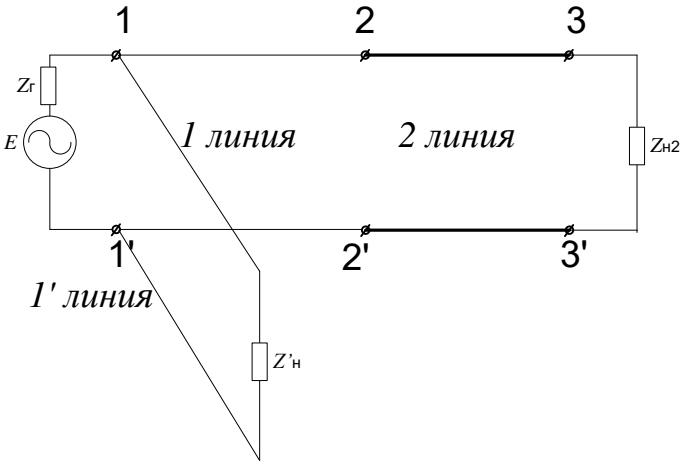
8. Определить рабочее затухание составной цепи, если l_1 = 50 км; l_2= 20 км; γ_1=(0,05+j0,07) 1/км; γ_2=(0,07+j0,12) 1/км; $Z_{в1}=600e^{-j30°}$ Ом; $Z_н=Z_{в2}=300e^{-j20°}$ Ом; $Z_г= 600e^{j40°}$ Ом.



9. Групповая цепь содержит два приемника, сравнить токи, напряжение и мощности в этих приемниках, если $l_1=0,5l_2$= 30 км; $Z_{н1}=Z_{н2}=0,5Z_{в1}=300e^{-j20°}$ Ом; $Z_{в2}=400e^{-j30°}$ Ом; $Z_г$=600Ом; γ_1=(0,02+j0,03) 1/км; γ_2=(0,04+j0,04) 1/км; E=5 В.



10. Рассчитать элементы искусственной П-образной (схемы замещения линии), эквивалентной участку кабельной цепи, для которой l=5 км; γ=(0,05+j0,064) 1/км; $Z_в=200e^{j20°}$ Ом; f=2500 Гц.
11. Определить рабочее затухание неоднородной линии, если известны ее параметры $l'_1= l_1=0,8l_2$=12,5 км; $\gamma_1=\gamma'_1=2\gamma_2$= (0,03+j0,06) 1/км; $Z_{н1}= Z_г=600e^{-j10°}$ Ом; $Z_{н2}=700e^{-j13°}$Ом.

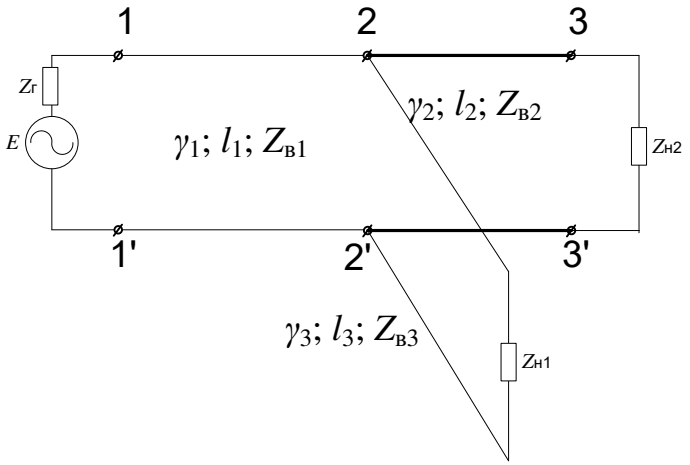


12. Оценить возможность появления амплитудно-частотных искажений в однородной линии l=25 км, если при измерениях получены данные:

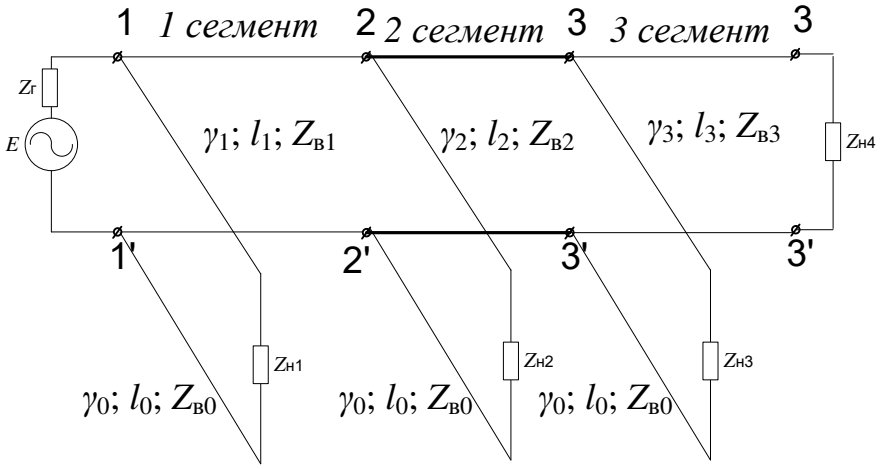
$\omega=\omega_1$; $Z_{хх}=2500e^{-j80°}$ Ом; $Z_{кз}=300e^{j40°}$ Ом

$\omega=\omega_2$; $Z_{хх}=1000e^{-j60°}$ Ом; $Z_{кз}=400e^{j30°}$ Ом.

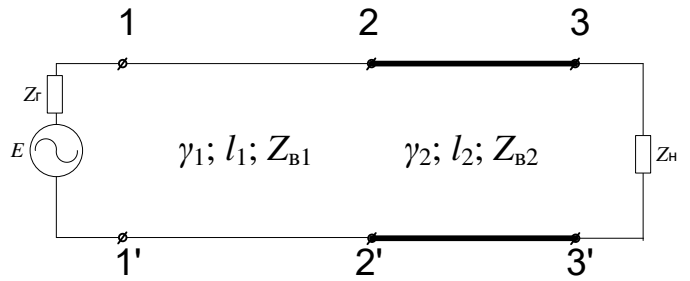
13. Подобрать оптимальное сопротивление генератора, $Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_{н1}=Z_{н2}=Z_в$; $l_1=l_2=l_3$=10км; γ=(0,02+j0,04) 1/км. Определить E, если уровень напряжения на входе P_u=0 дБ.



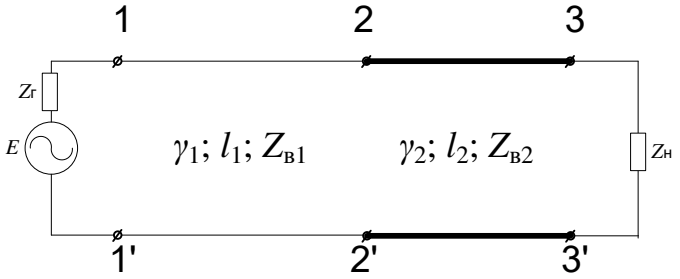
14. Определить ток в нагрузках $Z_{н1}$, $Z_{н2}$, $Z_{н3}$, $Z_{н4}$, если E=14 В; $Z_г$=600 Ом; $\gamma_1=2\gamma_2=\gamma_3=(0{,}04+j0{,}04)$1/км; $\gamma_0=(0{,}05+j0{,}05)$ 1/км; l_0=5 км; $Z_{н1}=Z_{н2}=Z_{н3}=Z_{н4}=0{,}5Z_{в2}$; $Z_{в1}=0{,}5Z_{в2}=Z_{в3}=Z_{в0}=450e^{-j30°}$ Ом; $l_1=l_2=l_3=l_4$=10км.



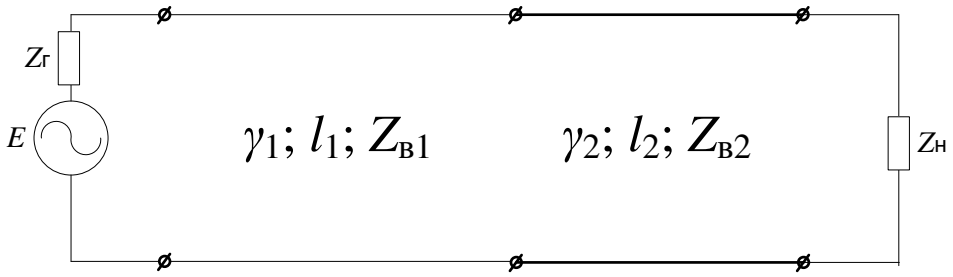
15. Определить напряжение в конце разомкнутой однородной линии, если к ее входу подключен генератор с $Z_г=600\ e^{j30°}$ Ом; E=6 В; l=40 км; $\gamma=(0{,}02+j0{,}04)$ 1/км; $Z_в=600e^{-j20°}$ Ом; $Z_н= 250e^{j60°}$ Ом.
16. Определить напряжение и ток в однородной линии l=36 км в ее конце и на расстоянии 14 км от конца, если; нагрузках E=11 В; $Z_г$=600 Ом; $\gamma=(0{,}05+j0{,}05)$ 1/км; $Z_в=540e^{-j30°}$ Ом; $Z_н$=450 Ом.
17. Напряжение между точками 2 – 2’ составляет 2 В. Определить ЭДС генератора E, если $Z_г$=135 Ом; $l_1=l_2$=12км, $\gamma_1=2\gamma_2=(0{,}04+j0{,}05)$1/км; $Z_н=Z_{в1}=135e^{-j30°}$ Ом; $Z_{в2}=450e^{-j20°}$ Ом.



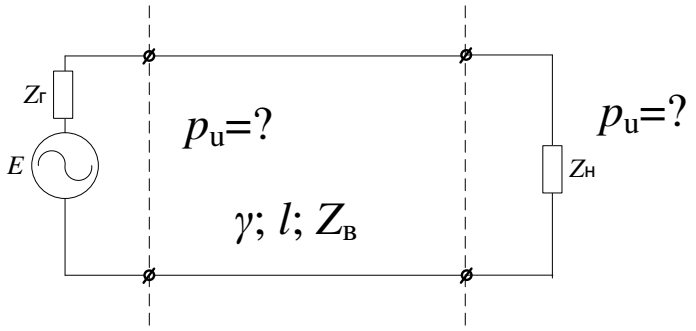
18. Определить напряжение и ток а выходе составной цепи: γ_1=(0,03+j0,03)1/км; $Z_{в1}=1000e^{-j5°}$ Ом; l_1=30км; l_2=12км; $\gamma_2=2\gamma_1$; $Z_{в2}=700e^{-j30°}$ Ом. На входе – Генератор E=10 В; $Z_г$=600 Ом; на выходе – приемник $Z_н=350e^{j60°}$ Ом.



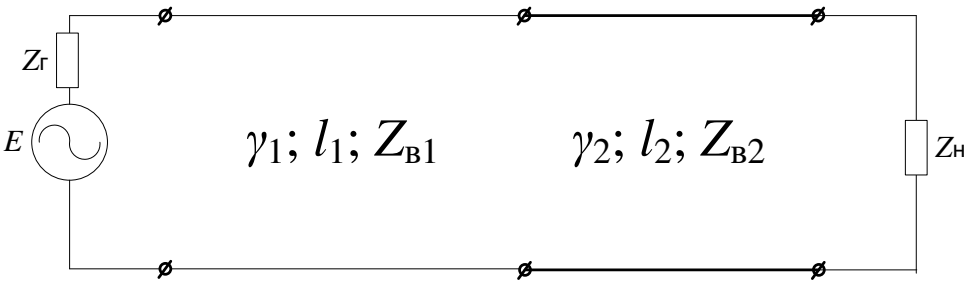
19. Определить напряжение и ток в нагрузке однородной линии при появлении неполного короткого замыкания на 10-м километре, если известно: сопротивления генератора, нагрузки и волновое сопротивление линии $Z_г=Z_н=Z_в=450e^{-j10°}$, коэффициент распространения γ=(0,04+j0,05) 1/км; $Z_{к.з.}=0,2Z_в$ (сопротивление в месте к.з.); длина линии: l = 18 км; ЭДС генератора 4В.
20. В режиме согласованного включения ток нагрузки $I_н$ = 12 мА. Определить напряжение на выходе в режимах холостого хода, если $Z_в=300e^{-j10°}$; γ=(0,05+j0,06) 1/км; l = 16 км.
21. Рассчитать элементы искусственной линии по значениям входных сопротивлений холостого хода $Z_{вх}^{\infty}$ = 2000 $e^{-j60°}$ Ом, короткого замыкания $Z_{вх}^{0}$ = 70 $e^{j30°}$ Ом, если длина линии l = 8 км, частота измерений ω=5024 рад/с (f=800 Гц).
22. Входное сопротивление однородной линии в режиме холостого хода $Z_{вх}^{\infty}$ = 1000 $e^{-j60°}$ Ом, в режиме короткого замыкания $Z_{вх}^{0}$ = 100 $e^{j40°}$ Ом. Из трех вариантов нагрузок выбрать оптимальное значение, выбор подтвердить расчетом. Варианты нагрузок: $Z_{н1}$=(800 – j800) Ом; $Z_{н2}$=(100 + j2000) Ом; $Z_{н3}$=(300 – j50) Ом.
23. Определить мощность в приемнике, включенном на выходе составной цепи, если известно: $\gamma_1=0,5\gamma_2$=(0,04+j0,06) 1/км; l_1=10 км; l_2= 3 км; $Z_г=Z_{в1}=250e^{-j15°}$Ом; $Z_н=Z_{в2}=400e^{-j30°}$Ом; E=1,5 В.



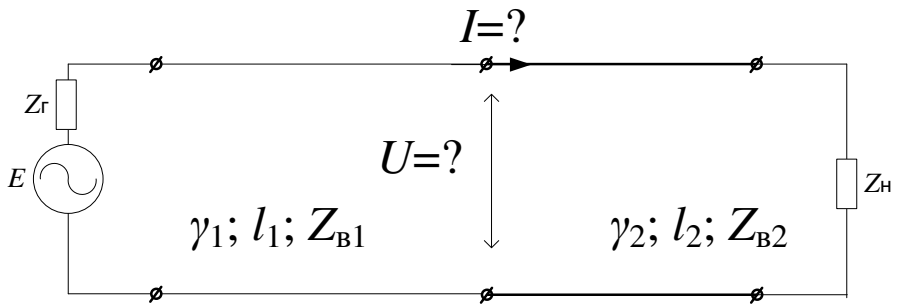
24. На входе однородной линии при коротком замыкании измерен уровень напряжения, равный –0,7 дБ, определить уровни напряжения на входе и выходе цепи в согласованном режиме, если $Z_в=350e^{-j20°}$Ом, γ=(0,03+j0,05) 1/км; l = 20 км.



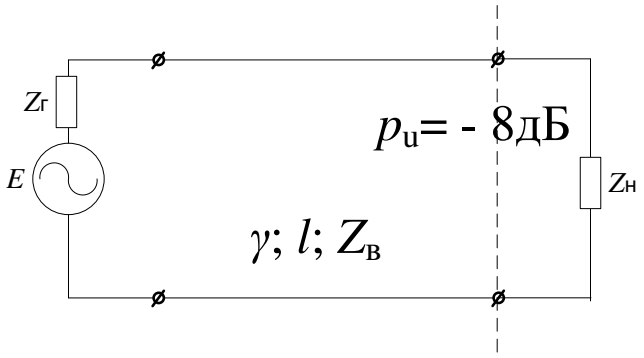
25. Определить напряжение и ток в точках, расположенных на расстоянии 5; 10; 15 км от ее конца, если известны: длина линии l = 17 км; коэффициент распространения γ=(0,03+j0,03) 1/км; волновое сопротивление $Z_в$=400$e^{-j40°}$Ом; сопротивление генератора $Z_г$=600 Ом; сопротивление приемника (нагрузки) $Z_н$=400 Ом.
26. В составной цепи чувствительность приемника равна 1 мВт; определить ЭДС генератора, если известны волновые параметры участков цепи, генератора и приемника: γ_1=2γ_2=(0,02+j0,02) 1/км; $Z_{в1}$=400$e^{-j45°}$Ом; $Z_{в2}$= $Z_н$ =600$e^{-j40°}$Ом; $Z_г$=400 Ом; 2l_2= l_1=12 км.



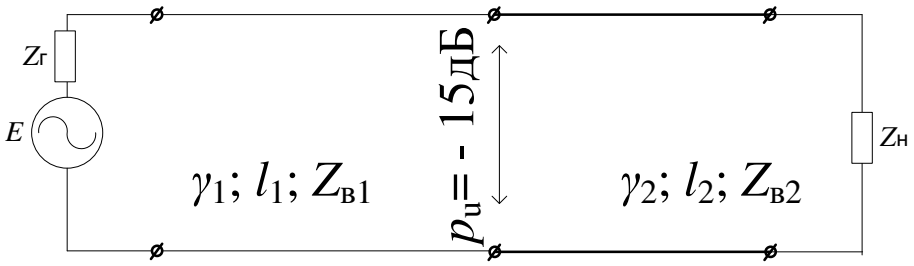
27. Однородная линия, у которой волновое сопротивление $Z_в$=600$e^{-j30°}$Ом; коэффициент распространения γ=(0,05+j0,06) 1/км; длина l = 16 км в согласованном режиме обеспечивала на выходе напряжение 100 мВ. Определить напряжение и ток в этом приемнике при подключении еще одного приемника в точках с координатой x = 4 км, если его сопротивление будет равно 1000 Ом.
28. Рассчитать элементы схемы замещения (искусственной линии), реализуя ее Т-образно-мостовым четырехполюсником, по следующим данным: l = 7 км; γ=(0,03+j0,04) 1/км; $Z_в$=(250 – j200) Ом.
29. Определить напряжение и ток в точках соединения двух участков составной цепи, в которой 2$Z_{в1}$=$Z_{в2}$; γ_1=(0,05+j0,05) 1/км; l = 10 км; γ_2=(0,04+j0,05) 1/км; l_2=6 км; $Z_н$=400 Ом; $Z_г$= $Z_{в1}$=600$e^{-j15°}$Ом; ЭДС генератора E=10 В.



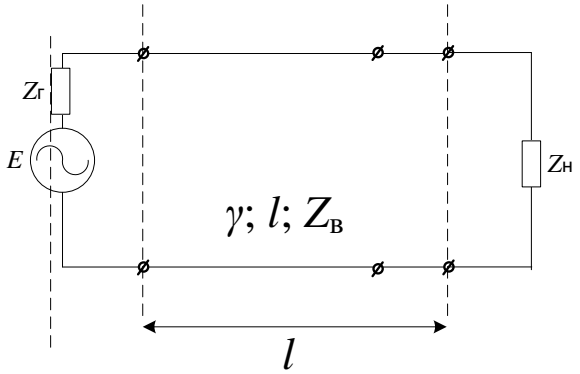
30. Определить первичные и волновые параметры однородной линии по значениям входных сопротивлений холостого хода $Z_{вх}^{\infty} = 1200\ e^{-j65°}$ Ом и короткого замыкания $Z_{вх}^{0} = 60\ e^{j45°}$ Ом, длина цепи l = 14 км.
31. Определить внутреннее сопротивление генератора, если известно, что уровень напряжения на нагрузке p_u= – 8 дБ, ЭДС генератора E=1,5 В; длина линии l = 10 км; ее волновое сопротивление $Z_в=Z_н=600e^{-j30°}$Ом и коэффициент распространения γ=(0,06+j0,08) 1/км.



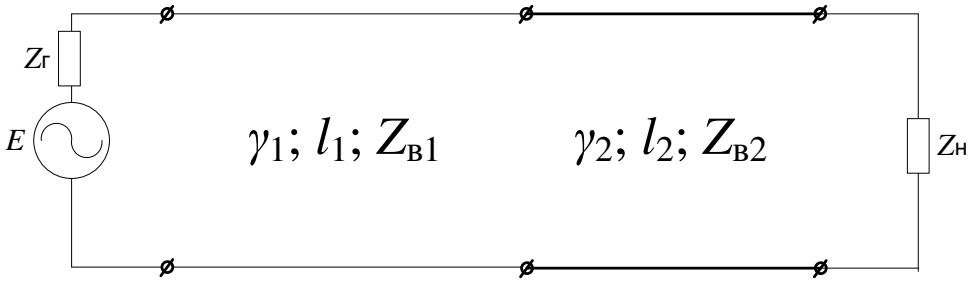
32. Определить сопротивление нагрузки, включенной на выходе однородной линии длиной l = 12 км, у которой γ=(0,04+j0,04) 1/км и $Z_в=400e^{-j30°}$Ом; ЭДС и внутреннее сопротивление генератора соответственно составляет 2,5 В и 600 Ом, а на выходе цепи измерен уровень напряжения – 20 дБ.
33. В точках соединения участков составной цепи измерен уровень напряжения p_u= – 15 дБ. Определить уровень напряжения на нагрузке и выходе генератора, если в этих точках при обрыве, если $2l_2= l_1$=10 км; $Z_н=0,5Z_{в2}$; $\gamma_1=3\gamma_2$=(0,04+j0,04) 1/км; $Z_{в1}=2Z_{в2}=400e^{-j30°}$Ом.



34. В однородной линии произошел обрыв проводов на расстоянии l/3 от ее конца. Определить напряжение в этих точках при обрыве, если в нормальном режиме, при условии полного согласования на входе и выходе, на нагрузке напряжение составляло 10 В, а параметры линии: l = 12 км; γ=(0,1+j0,12) 1/км; $Z_в=135e^{-j20°}$=(127 – j46) Ом.



35. В составной цепи чувствительность приемника равна 1 мВт; определить ЭДС генератора, если известны волновые параметры участков цепи, генератора и приемника: $\gamma_1=2\gamma_2=(0{,}02+j0{,}02)$ 1/км; $Z_{в1}=400e^{-j45°}$Ом; $Z_{в2}= Z_н =600e^{-j40°}$Ом; $Z_г=400$ Ом; $2l_2= l_1=12$ км.



36. Описать строение представленного кабеля

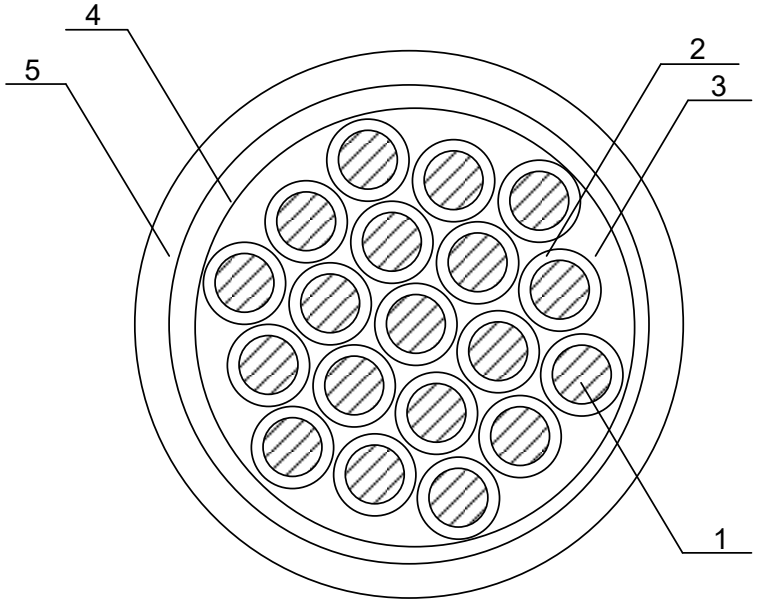


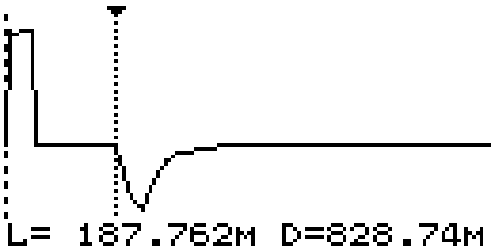
Рисунок 5 – Разрез кабеля СБЗПУ

3.7 Перечень практических заданий к экзамену
(для оценки навыков)

1.Рассчитать наведенное напряжение в кабеле СБЗПУ длиной 1 км на участке с электротягой переменного тока

2. Расшифровать рефлектограмму.

3. Расшифровать рефлектограмму.



4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончанию каждого семестра и по окончанию изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста: тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки; норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч. Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для

	самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом
Защита лабораторной работы, практического занятия.	Лабораторная работа выполняется на занятии, предшествующем занятию проведения контроля. На лабораторном занятии контроля студентом сдается письменный отчет, содержащий необходимые полученные результаты эксперимента и их обработка. Лабораторная работа должна быть в соответствии с требованиями к оформлению работ (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтрольв последней редакции. Защита лабораторных работ: устно и письменно. Защита «устно» включает в себя вопросы по методике проведения лабораторной работы, знание основных определений, законов, формул по определенной теме. Защита «письменно» включает в себя решение задачи.
Экзамен	Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания. Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену). Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине. На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

– перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); второе практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 50 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по пятибалльной системе, далее вычисляется среднее арифметическое значение оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое значение оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

КрИЖТ 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине «Линии связи» 6 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СОД» КрИЖТ ИрГУПС _____
1. Основные законы электродинамики направляющих систем 2. Скрещивание цепей воздущных линий. Виды скруток кабелей 3. Определить сопротивление нагрузки, включенной на выходе однородной линии длиной l = 12 км, у которой γ=(0,04+j0,04) 1/км и $Z_в$=400$e^{-j30°}$Ом; ЭДС и внутреннее сопротивление генератора соответственно составляет 2,5 В и 600 Ом, а на выходе цепи измерен уровень напряжения – 20 дБ.		