

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от « 25 » мая 2018 г. № 414-1

**Б1.В.ДВ.02.01 Системы передачи информации**  
**рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация – № 3 «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра - разработчик программы – «Автоматика, телемеханика и связь»

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации:

Часов по учебному плану – 72

зачет 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

ИРКУТСК

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения дисциплины</b>	
1	Формирование у специалиста основных представлений о принципах построения современных систем передачи информации, назначении и составе оборудования цифровых систем передачи данных.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Изучение студентами основ построения коммуникационных систем и сетей.
2	Изучение общих принципов построения и функционирования аппаратуры систем передачи информации.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Знать основные понятия из теории передачи сигналов, виды сигналов, модуляцию сигналов. Знать классификацию и конструкцию направляющих систем электросвязи.
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.35 «Теория передачи сигналов», Б1.Б.1.ДС.02 «Линии связи», Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПСК-3.3: способностью применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов, демонстрировать знание системы передачи со спектральным разделением длин волн, организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, владением принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	базовые принципы построения современных систем передачи данных
Уметь	эксплуатировать оборудование систем передачи информации
Владеть	основами эксплуатации аппаратуры аналоговых и цифровых систем передачи
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	назначение и состав оборудования цифровых систем передачи
Уметь	пользоваться измерительной аппаратурой цифровых и волоконно-оптических линий связи, обрабатывать и оценивать результаты измерений
Владеть	навыками технического обслуживания аппаратуры волоконно-оптических систем передачи данных
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	системы и методы эксплуатации современных устройств передачи данных
Уметь	оценивать качество систем передачи информации с применением комплексов мониторинга и администрирования
Владеть	навыками обслуживания устройств передачи данных на железнодорожном транспорте

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	базовые принципы построения современных систем передачи данных
2	назначение и состав оборудования цифровых систем передачи
3	системы и методы эксплуатации современных устройств передачи данных
<b>Уметь</b>	
1	эксплуатировать оборудование систем передачи информации
2	пользоваться измерительной аппаратурой цифровых и волоконно-оптических линий связи, обрабатывать и оценивать результаты измерений
3	оценивать качество систем передачи информации с применением комплексов мониторинга и администрирования
<b>Владеть</b>	
1	основами эксплуатации аппаратуры аналоговых и цифровых систем передачи
2	навыками технического обслуживания аппаратуры волоконно-оптических систем передачи данных
3	навыками обслуживания устройств передачи данных на железнодорожном транспорте

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Курс</b>	<b>Часы</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»</b>
<b>Раздел 1. Разновидности систем передачи информации и области их применения</b>					
1.1	Общие принципы построения систем передачи информации. Классификация систем передачи информации. Особенности построения сетей электросвязи РФ. /Лек/	4	0,5	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э.1
1.2	Цифровая железная дорога и другие области применения современных систем передачи информации. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Э.1, Э.2, Э.3
1.3	Разновидности систем передачи информации, особенности построения и области их применения. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э.1, Э.2, Э.3
<b>Раздел 2. Архитектура и стандарты сетей передачи данных</b>					
2.1	Понятие межсетевого взаимодействия. Модель OSI и TCP/IP. Назначение и функции базовых уровней. Структура информационных блоков. Кадры, пакеты, фреймы. Протоколы и стеки протоколов. Стандартизация сетей и стандартизирующие организации. /Лек/	4	1	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.2	Знакомство с базовыми протоколами сетей передачи информации. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.3	Назначение и функции уровней модели OSI (TCP/IP). Стек протоколов TCP/IP. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.2, Л1.3
<b>Раздел 3. Способы кодирования и передачи информации</b>					
3.1	Симплексный и дуплексный режимы. Параллельная и последовательная передача. Асинхронная и синхронная передача данных. Кодирование, декодирование и преобразование информации. Методы мультиплексирования. /Лек/	4	0,5	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
3.2	Основные виды сетевых топологий. Методы доступа к среде. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
<b>Раздел 4. Адресация и маршрутизация</b>					
4.1	Аппаратная адресация. Примеры аппаратных адресов. Сетевая адресация. Примеры сетевой адресации IPv4, IPv6. Классы IP адресов. Коммутация и маршрутизация в сетях передачи данных. /Лек/	4	0,5	ПСК 3.3	Л1.3
4.2	Примеры использования аппаратных и сетевых адресов. Система DNS. Протокол DHCP. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.3
4.3	Разновидности коммутации. Основные протоколы маршрутизации. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.3
<b>Раздел 5. Базовые устройства систем передачи информации</b>					
5.1	Устройства для построения локальных (компьютерных сетей). Концентраторы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, сервера и хосты. Устройства для построения магистральных сетей. Мультиплексоры. Мультисервисные транспортные платформы. Многофункциональные шлюзы (gateway), контроллеры и специализированные устройства. /Лек/	4	1,5	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э.3
5.2	Знакомство с аппаратурой систем передачи информации. Коммутаторы, маршрутизаторы и мультиплексоры. /Пр/	4	2	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э.3

5.3	Радиорелейные линии связи. Антенно-мачтовые сооружения, базовые станции. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Э.1, Э.3
<b>Раздел 6. Организация систем передачи информации</b>					
6.1	Размещение оборудования систем передачи информации, особенности подключения оконечных устройств. Методы обеспечения надежности, варианты резервирования. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л1.3, Э.1, Э.3
6.2	Особенности организации системы электропитания и защита оборудования от сбоев. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Э.1, Э.3
<b>Раздел 7. Основы технической эксплуатации систем передачи информации</b>					
7.1	Основные приборы и устройства технической диагностики. Методика проведения измерений и оценка качества функционирования систем передачи информации. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л2.2, Л2.3
7.2	Знакомство с измерительной аппаратурой цифровых и волоконно-оптических линий связи. /Пр/	4	2	ПСК 3.3	Л2.2, Л2.3
7.3	Техника безопасности при проведении измерений. Охрана труда при эксплуатации электроустановок и волоконно-оптических систем передачи данных. /Ср/	4	6	ПСК 3.3	Э.1
<b>Раздел 8. Системы мониторинга и администрирования</b>					
8.1	Общие принципы организации систем мониторинга и администрирования сетей передачи данных. /Ср/	4	4	ПСК 3.3	Л2.1, Л2.2
8.2	Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА), ее роль и задачи в системе ОАО «РЖД». /Ср/	4	6	ПСК 3.3	Э.1, Э.2
	Подготовка к зачету. /Зач/	4	4	ПСК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э.1, Э.2

### **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 разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, 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
Л1.1	Будылдина Н.В., Шувалов В.П.	Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных. Учебное пособие для вузов. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/94554">http://e.lanbook.com/book/94554</a>	М. : Горячая линия-Телеком, 2016	100% онлайн

Л1.2	Кудряшов В.А., Ракк М.А.	Сети передачи данных. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59992">http://e.lanbook.com/book/59992</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2005	100% онлайн
Л1.3	Олифер В.Г., Олифер Н.А.	Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов	СПб.: Питер, 2004	38
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Скляров О.К.	Волоконно-оптические сети и системы связи. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/76830">http://e.lanbook.com/book/76830</a>	СПб. : Лань, 2016	100% онлайн
Л2.2	Власов И.И., Новиков Э.В., Птичников М.М., Сладких Д.В.	Власов, И.И. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5134">http://e.lanbook.com/book/5134</a>	М. : Горячая линия-Теле- ком, 2012	100% онлайн
Л2.3	Митрохин В.Е.	Измерения в волоконно-оптических системах передачи. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59902">http://e.lanbook.com/book/59902</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2007	100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	Ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал «Автоматика связь информатика». — Режим доступа: <a href="http://asi-rzd.ru/">http://asi-rzd.ru/</a>			
Э.2	Инновационный дайджест ОАО «РЖД». — Режим доступа: <a href="http://rzd-expo.ru">http://rzd-expo.ru</a>			
Э.3	Продукты и решения компании Huawei (по отраслям). — Режим доступа: <a href="http://e.huawei.com/ru/solutions/industries">http://e.huawei.com/ru/solutions/industries</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия №44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional количество – 100, лицензия №49379844;			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия №48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Официальный сайт международного союза электросвязи: <a href="http://www.itu.int/ru">http://www.itu.int/ru</a>			
6.3.3.2	Комплексная программа инновационного развития холдинга ОАО «РЖД»: <a href="http://rzd-expo.ru/innovation/">http://rzd-expo.ru/innovation/</a>			
<b>6.4. Правовые и нормативные документы</b>				
6.4.1	Не предусмотрены			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А,Б,В,Г,Д,Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л-по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80;
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсового проекта), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения профилактического учебного оборудования – А-521.

3	<p>Учебная лаборатория «Системы передачи информации», аудитория Д817. Оснащение лаборатории:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер DEPO Neos 260SE – 3 шт., 2005 год выпуска.</li> <li>2. ПЭВМ РИИ-733/128/30/9 VG A4 – 4 шт., 2001 год выпуска.</li> <li>3. Универсальный измеритель мощности EXFO FPM-600 – 1 шт., 2013 год выпуска.</li> <li>4. Осциллограф-приставка к ПК PCSU1000 2 кан.60МГц – 2 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>5. Генератор-приставка к ПК PCGU1000 – 2 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>6. Системы передачи ВОЛС – 1 шт., 2003 год.</li> <li>7. IP-АТС "АГАТ" – 1 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>8. Анализатор ИКМ потока Беркут-Е1 – 2 шт., 2013 год выпуска.</li> <li>9. Оптический мультиплексор OADM DW-CWDM-AD – 1 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>10. Оптический мультиплексор T501.118.160 – 2 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>11. Пассивный оптический CWDM мультиплексор/демультиплексор DW-CWDM-08 – 2 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>12. Медиаконвертер (транспондер) 8-канальный T501.052.002 – 1 шт., 2011 год выпуска.</li> <li>13. Коммутатор Cisco Catalyst 1900 – 2 шт.</li> <li>14. Коммутатор D-Link DGS-1100-08/A1 – 2 шт., 2016 год выпуска.</li> <li>15. Маршрутизатор Cisco 2811 – 1 шт., 2007 год выпуска.</li> <li>16. Беспроводной маршрутизатор Mikrotik wAP ac (White) – 1 шт., 2016 год выпуска.</li> <li>17. Маршрутизатор Mikrotik RB3011UiAS-RM – 1 шт., 2016 год выпуска.</li> </ol>
4	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</li> </ul>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Практическое занятие	<p>Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний и умений.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются</p>

	<p>алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
Зачет	<p>К зачету допускаются студенты, которые прошли все этапы текущего контроля (успешно работали на практических занятиях). Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по контрольным вопросам.</p> <p>Зачет проводится в устной форме. Перечень вопросов к зачету предоставляется студентам заранее.</p> <p>При подготовке к зачету студент должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а так же в ходе консультации.</p> <p>Для подготовки ответов на вопросы отводится 30-40 минут. Студентам на зачете не рекомендуется пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это сэкономит ваше время для обдумывания других вопросов. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительный вопрос экзаменатора. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.02.01 Системы передачи информации**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости и**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Системы передачи информации**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» с участием основных работодателей протокол от «21» августа 2017 г. № 12.



# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Системы передачи информации» участвует в формировании компетенции:

ПСК-3.3: способностью применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов, демонстрировать знание системы передачи со спектральным разделением длин волн, организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, владением принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПСК-3.3 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-3.3	Способностью применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов, демонстрировать знание системы передачи со спектральным разделением длин волн, организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, владением принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации	Б1.Б.1.ДС.03 Многоканальная связь на железнодорожном транспорте	5	2
		Б1.Б.1.ДС.04 Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте	4	1
		Б1.Б.1.ДС.05 Цифровые системы передачи	5	2
		Б1.В.03 Специальные измерения в системах связи	6	3
		Б2.Б.05(Пд) Производственная – преддипломная практика	6	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции  
ПСК-3.3 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-3.3	Способностью применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, использовать оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов, демонстрировать знание системы передачи со спектральным разделением длин волн, организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, владением принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации	Раздел 1. Разновидности систем передачи информации и области их применения Раздел 2. Архитектура и стандарты сетей передачи данных Раздел 3. Способы кодирования и передачи информации Раздел 4. Адресация и маршрутизация Раздел 5. Базовые устройства систем передачи информации Раздел 6. Организация систем передачи информации Раздел 7. Основы технической эксплуатации систем передачи информации Раздел 8. Системы мониторинга и администрирования	Минимальный уровень	<b>знать:</b> базовые принципы построения современных систем передачи данных
			<b>уметь:</b> эксплуатировать оборудование систем передачи информации	
			<b>владеть:</b> основами эксплуатации аппаратуры аналоговых и цифровых систем передачи	
			Базовый уровень	<b>знать:</b> назначение и состав оборудования цифровых систем передачи
			<b>уметь:</b> пользоваться измерительной аппаратурой цифровых и волоконно-оптических линий связи, обрабатывать и оценивать результаты измерений	
			<b>владеть:</b> навыками технического обслуживания аппаратуры волоконно-оптических систем передачи данных	
			Высокий уровень	<b>знать:</b> системы и методы эксплуатации современных устройств передачи данных
			<b>уметь:</b> оценивать качество систем передачи информации с применением комплексов мониторинга и администрирования	
			<b>владеть:</b> навыками обслуживания устройств передачи данных на железнодорожном транспорте	

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема/раздел дисциплины, компетенция и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>4 курс</b>					
1	1-2 неделя установочной сессии	Текущий контроль	Раздел 1 – 4 содержания дисциплины	ПСК-3.3	Собеседование (устно)
2	1-2 неделя установочной сессии	Текущий контроль	Раздел 5 – 8 содержания дисциплины	ПСК-3.3	Собеседование (устно)
3	За 4 недели до экзаменационной сессии	Текущий контроль	Сообщения (рефераты) по тематике дисциплины	ПСК-3.3	Собеседование (устно), обсуждение представленных сообщений (устно)
4	1-2 неделя экзаменационной сессии	Промежуточная аттестация – Зачет	Раздел 1. Разновидности систем передачи информации и области их применения Раздел 2. Архитектура и стандарты сетей передачи данных Раздел 3. Способы кодирования и передачи информации Раздел 4. Адресация и маршрутизация Раздел 5. Базовые устройства систем передачи информации Раздел 6. Организация систем передачи информации Раздел 7. Основы технической эксплуатации систем передачи информации Раздел 8. Системы мониторинга и администрирования	ПСК-3.3	Зачет (устно)

## 2 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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Сообщение, доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Темы докладов, сообщений
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки 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 зачету

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для 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

### Сообщение, доклад

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«Зачтено»	Сообщение (доклад) выполнено по тематике, соответствующей индивидуальному заданию. Сообщение (доклад) выполнено студентом самостоятельно, с достаточной глубиной проработки материала, с использованием рекомендуемой и справочной литературы. По результатам сообщения (доклада) даны исчерпывающие ответы на вопросы слушателей.
«Не зачтено»	Сообщение (доклад) не соответствует тематике индивидуального задания. Материал проработан недостаточно глубоко, без использования справочной литературы, нарушена логика и последовательность изложения материала. На вопросы слушателей даны неверные ответы.

### Коллоквиум, собеседования

Шкала оценивания	Критерий 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

### **3 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 и перечни типовых практических заданий к экзамену разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

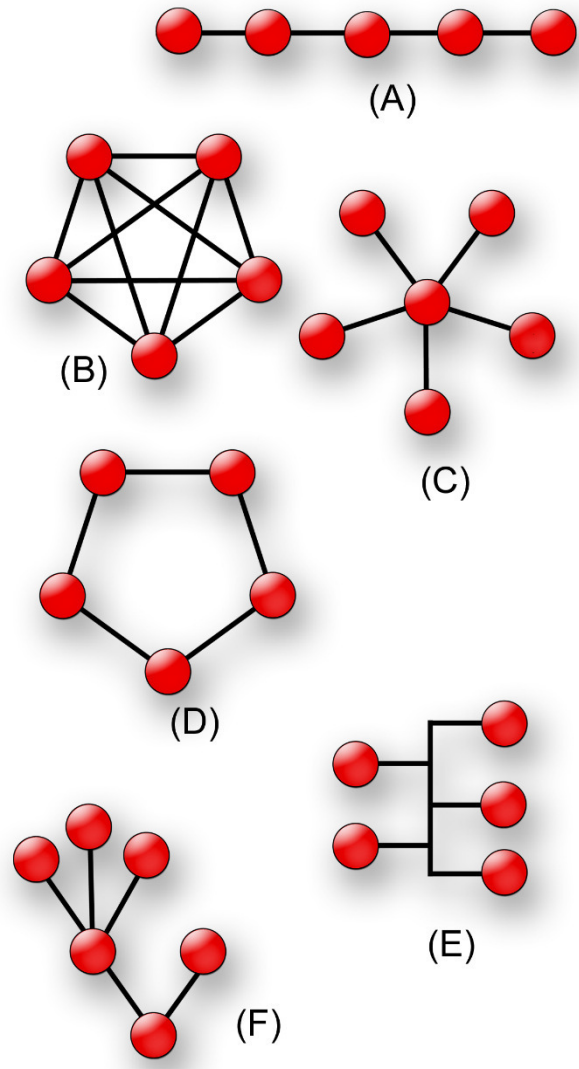
#### ***3.1 Перечень теоретических заданий к зачету (для оценки знаний)***

1. Общие принципы построения систем передачи информации.
2. Классификация систем передачи информации.
3. Особенности построения сетей электросвязи РФ.
4. Понятие межсетевого взаимодействия. Модель OSI и TCP/IP.
5. Назначение и функции базовых уровней модели OSI.
6. Протоколы и стеки протоколов.
7. Стандартизация сетей и стандартизирующие организации.
8. Симплексный и дуплексный режимы.
9. Параллельная и последовательная передача.
10. Асинхронная и синхронная передача данных.
11. Кодирование, декодирование и преобразование информации.
12. Методы мультиплексирования.
13. Основные виды сетевых топологий.
14. Методы доступа к среде.
15. Аппаратная адресация. Примеры аппаратных адресов.
16. Сетевая адресация. Примеры сетевой адресации IPv4, IPv6.
17. Классы IP адресов.
18. Коммутация и маршрутизация в сетях передачи данных.
19. Устройства для построения локальных (компьютерных сетей).
20. Концентраторы, мосты.
21. Коммутаторы и маршрутизаторы.
22. Сервера и хосты.
23. Устройства для построения магистральных сетей.
24. Мультиплексоры.
25. Мультисервисные транспортные платформы.
26. Многофункциональные шлюзы (gateway), контроллеры и специализированные устройства.
27. Размещение оборудования систем передачи информации, особенности подключения оконечных устройств.
28. Методы обеспечения надежности, варианты резервирования.
29. Основные приборы и устройства технической диагностики.
30. Методика проведения измерений и оценка качества функционирования систем передачи информации.
31. Общие принципы организации систем мониторинга и администрирования сетей передачи данных.

### 3.2 Перечень практических заданий к зачету

(для оценки умений)

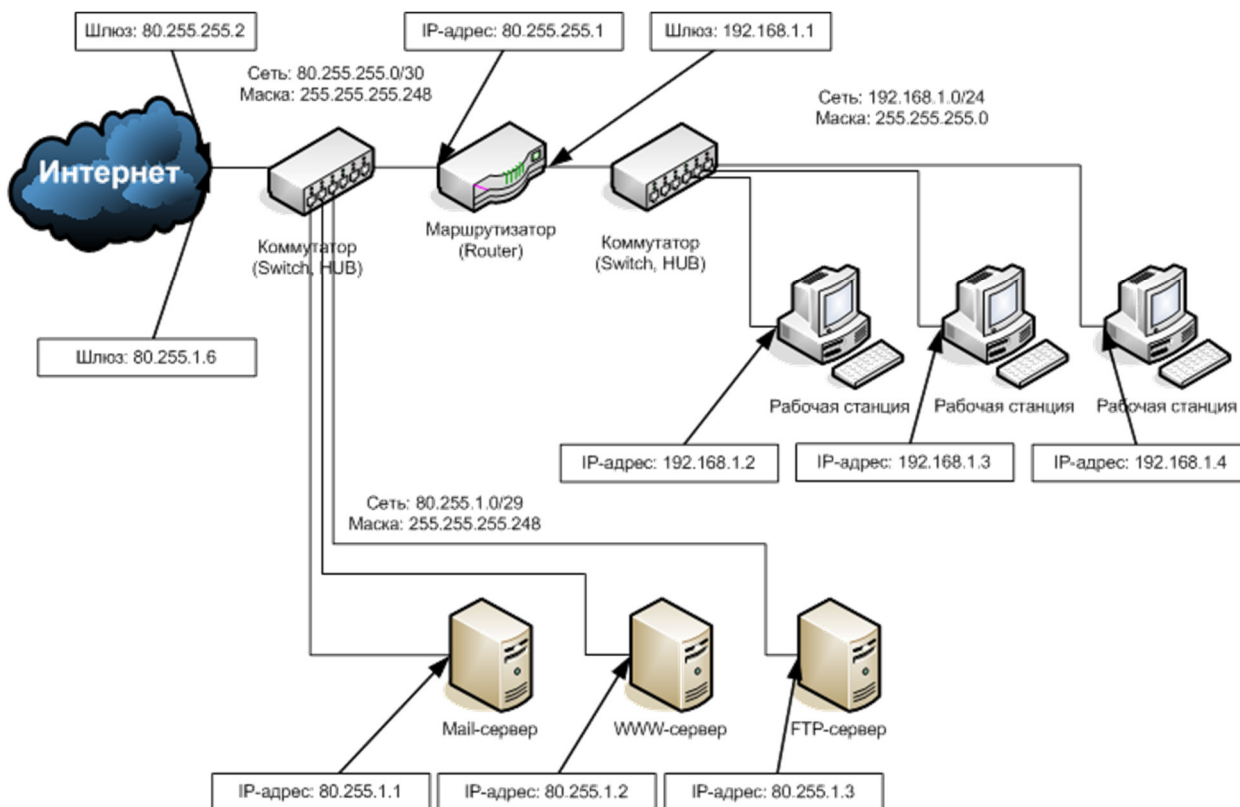
1. Какие соображения следует учитывать при выборе топологии сети?
2. Назовите топологии представленные на рисунке:



3. Приведите достоинства и недостатки каждой из типовых топологий.
4. В чем отличие синхронного и асинхронного режима обмена данными?
5. Каким уровнем формируются стартовые и стоповые биты в асинхронном режиме обмена?
6. В чем отличие параллельного и последовательного интерфейсов?
7. Назовите достоинства и недостатки параллельных интерфейсов?
8. Какие виды сетевой адресации вы знаете?
9. Каким типом адреса снабжают посылаемые данные, когда нужно, чтобы они были доступны всем узлам сети?
10. Сколько всего адресов доступно в протоколе IPv4?
11. Как определяется и от чего зависит максимально возможное количество IP-адресов?
12. Чем отличаются адреса IPv6 и IPv4?
13. Назовите основные элементы, необходимые для организации системы передачи информации по витой паре/медножильному кабелю?



14. Назовите основные элементы, необходимые для организации системы передачи информации на основе ВОЛС?
15. Перечислите основные достоинства волоконно-оптических линий связи?
16. Какие методы мультиплексирования вы знаете?
17. Какая минимальная полоса частот требуется для организации 20 каналов с шириной полосы частот 15 кГц, если используется частотное разделение? С помощью какой процедуры можно осуществить эту операцию?
18. Вам доступна линия связи с полосой пропускания от 2,4 ГГц до 2,7 ГГц. Какое максимальное количество каналов, шириной 15 кГц, можно обеспечить на данной линии связи при частотном разделении? Как реализовать технически?
19. Опишите компоненты системы передачи информации, представленной на рисунке:

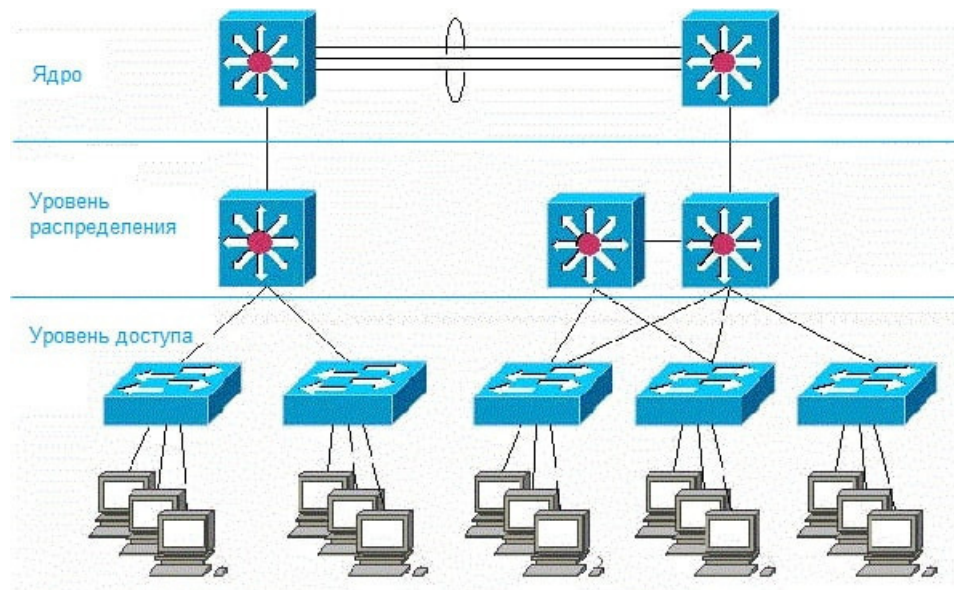


20. Какие базовые функции выполняет коммутатор?
21. Что такое таблица коммутации?
22. Какие виды коммутации вы знаете?
23. Укажите основные недостатки коммутации с буферизацией?
24. Укажите основные недостатки бесфрагментной коммутации?
25. Назовите основные характеристики коммутатора?
26. Какие базовые функции выполняет маршрутизатор?
27. Что такое таблица маршрутизации?
28. Какие виды маршрутизации вы знаете?
29. Чем коммутатор отличается от маршрутизатора?
30. Назовите основные характеристики маршрутизатора?
31. Какие виды мультиплексоров вы знаете?
32. В чем отличие мультиплексора ADM и OADM?
33. Что такое мультисервисный мультиплексор?
34. Какие интерфейсы используются для подключения мультиплексоров к магистральной сети?
35. Расшифруйте обозначение MSTP?

### 3.3 Перечень практических заданий к зачету

(для оценки навыков)

1. Для чего между выделяемыми полосами частот при частотном разделении оставляют неиспользуемые полосы частот?
2. Приведите структурную схему линии связи с частотным разделением.
3. Укажите основные недостатки частотного разделения.
4. Приведите структурную схему линии связи с временным разделением.
5. Укажите основные недостатки временного разделения.
6. Приведите структурную схему линии связи с кодовым разделением.
7. Перечислите достоинства кодового разделения.
8. Какие функции выполняют указанные на рисунке уровни:



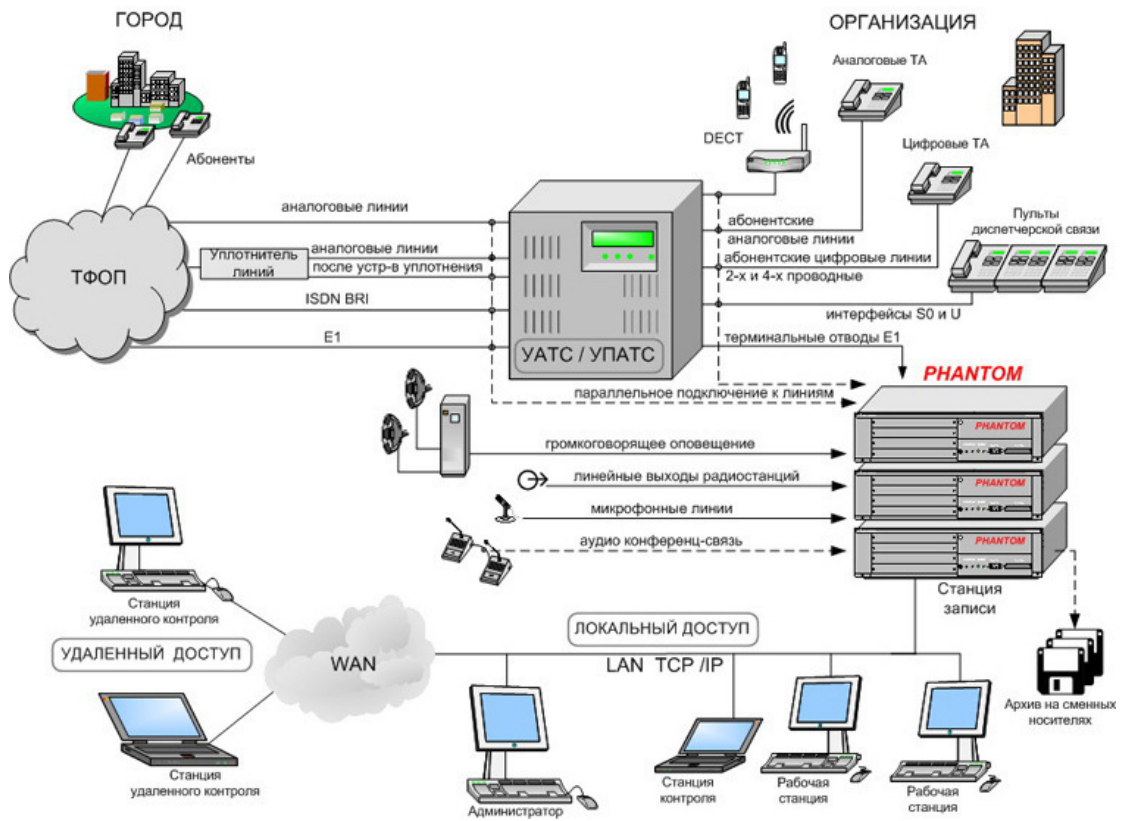
9. Какое оборудование применяется для организации ядра сети?
10. Какие устройства используются для организации уровня доступа?
11. Каким образом осуществляется резервирование аппаратуры?
12. Назовите варианты резервирования системы связи?
13. Приведите структурную схему ВОЛС. Опишите назначение элементов схемы.
14. Какие функции выполняют устройства ТМ, ТДМ?
15. Поясните особенности системы, представленной на рисунке:



16. Чем характеризуется система связи, представленная на рисунке:



17. Поясните назначение и способы подключения указанных на рисунке интерфейсов и оборудования:



### ***3.4 Перечень тем для сообщений (рефератов)***

1. Разновидности систем передачи информации, особенности построения и области их применения.
2. Цифровая железная дорога и другие области применения современных систем передачи информации.
3. Назначение и функции уровней модели TCP/IP.
4. Базовые протоколы сетей передачи информации.
5. Перспективные протоколы сетей передачи информации.
6. Система доменных имен DNS.
7. Радиорелейные линии связи.
8. Антенно-мачтовые сооружения. Особенности конструкции.
9. Базовые станции сетей сотовой связи.
10. Размещение оборудования систем передачи информации
11. Особенности подключения оконечных устройств.
12. Особенности организации системы электропитания аппаратуры связи.
13. Защита оборудования и персонала.
14. Техника безопасности при проведении измерений.
15. Охрана труда при эксплуатации электроустановок и волоконно-оптических систем передачи данных.
16. Методика проведения измерений и оценка качества функционирования систем передачи информации.
17. Основные приборы и устройства технической диагностики.
18. Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА), ее роль и задачи в системе ОАО "РЖД".
19. Общие принципы организации систем мониторинга и администрирования сетей передачи данных.

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Наименование оценочного средства	Описание процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Сообщение, доклад	<p>Тема сообщения (доклада) определяется преподавателем. Материал доклада (сообщения) на заданную тему разрабатывается обучающимся самостоятельно в часы самостоятельной работы. Выступление обучающегося с докладом (сообщением) возможно на практическом (семинарском) занятии, а также в рамках конференций различного уровня. В ходе обсуждения доклада обращается внимание на соответствие содержания сообщения (доклада) заданной теме, самостоятельности и глубине проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы, логичности и последовательности изложения, качество ответов на вопросы, владение научным и специальным аппаратом. По результатам обсуждения делаются рекомендации по дальнейшей работе над представленным материалом и практическом его использовании.</p>
Контрольная работа	<p>Контрольные работы проводятся во время практических занятий. Преподаватель на предшествующем практическом занятии доводит до обучающихся тему контрольной работы, количество заданий, время на выполнение заданий. Обучающимся выдаются варианты заданий контрольной работы по теме занятия. Во время выполнения контрольной работы использование учебников, справочников, конспектов лекций не разрешено. Варианты заданий выполняются в виде письменной работы, которая сдается на проверку. Оценка за выполненную контрольную работу объявляется на следующем практическом занятии.</p>
Зачет	<p>Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p>Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля следующая:</p> <p>Если оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю, то «зачтено»;</p> <p>Если оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю, то «не зачтено».</p> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p>

