ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.50 Многоканальная связь на железнодорожном транспорте

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация/профиль – Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматика, телемеханика и связь

Общая трудоемкость в з.е. – 8
Часов по учебному плану (УП) – 288
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 8/8
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр, экзамен 8 семестр, курсовой проект 8 семестр
заочная форма обучения:
зачет 5 курс, экзамен 5 курс, курсовой проект 5 курс

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

Семестр	7	8	**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*	51/4	51/4	**102/8**
– лекции	17	17	**34**
– практические (семинарские)	17	17	**34**
– лабораторные	17/4	17/4	**34/8**
Самостоятельная работа	57	93	**150**
Экзамен		36	**36**
Итого	108/4	180/4	**288/8**

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

Курс	5	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	26/8	**26/8**
– лекции	8	**8**
– практические (семинарские)	10	**10**
– лабораторные	8/8	**8/8**
Самостоятельная работа	240	**240**
Зачет	4	**4**
Экзамен	18	**18**
Итого	288/8	**288/8**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

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

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Л.В. Козиенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», протокол от «5» мая 2023 г. № 9

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.В. Пультяков

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся правильного профессионального представления о принципах и особенностях организации, проектирования и эксплуатации систем передачи информации, применяемых на общегосударственной взаимоувязанной сети связи и сети связи железнодорожного транспорта
1.2 Задачи дисциплины	
1	научить обслуживанию и технической эксплуатации первичных цифровых сетей и систем управления цифровой сетью связи
2	научить методикам расчета качественных показателей каналов, линейных трактов систем передачи информации
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.49 Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте
2	Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи
3	Б1.В.ДВ.03.01 Системы связи с подвижными объектами
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.51 Системы коммутации в сетях связи
2	Б1.О.52 Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте
3	Б1.В.ДВ.04.01 Специальные измерения в системах связи
4	Б1.В.ДВ.05.01 Цифровые системы передачи
5	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
6	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
7	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 обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования систем передачи сигналов, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи	ПК-4.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств аналоговых и цифровых систем передачи сигналов, систем с коммутацией каналов и пакетов, волоконно-оптических систем передачи, систем многоканальной связи	Знать: принцип работы аналогового и цифрового телекоммуникационного оборудования, принцип работы оборудования волоконно-оптических систем передачи сигналов, принцип системы передачи со спектральным разделением каналов и нормы электрических параметров каналов и трактов
		Уметь: проектировать аналоговые и цифровые многоканальные системы передачи информации, использовать при проектировании многоканальных систем передачи оборудования волоконно-оптических систем передачи сигналов, проектировать узлы цифровой сети связи
		Владеть: способами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Принципы многоканальной передачи информации.**											

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.1	Базовые принципы организации многоканальных систем передачи. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте.	7	2	2		10	5/уст.	0.5	1		20	ПК-4.1
1.2	Преобразование сигналов в аппаратуре многоканальной связи. Частотное (ЧРК), временное (ВРК) и фазовое разделение каналов.	7	4	4	4 / 1	10	5/уст.	1	1	1 / 1	20	ПК-4.1
1.3	Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) PDH	7	4	4	4 / 1	20	5/уст.	1	1	1 / 1	30	ПК-4.1
1.4	Синхронная цифровая иерархия (СЦИ) SDH	7	4	4	4 / 1	20	5/уст.	1	1	1 / 1	30	ПК-4.1
1.5	Измерения в цифровых системах передачи	7	4	4	4 / 2	15	5/уст.	1	1	1 / 1	20	ПК-4.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					5/зимняя	4				
2.0	**Раздел 2. Цифровые системы передачи информации.**											
2.1	Оптические транспортные платформы DWDM / CWDM	8	4	2	4 / 1	20	5/зимняя	1	1	2 / 2	30	ПК-4.1
2.2	Основы построения сетей передачи данных IP/MPLS	8	4	2	4	15	5/зимняя	1	1		20	ПК-4.1
2.3	Моделирование и системный анализ мультисервисных сетей передачи данных	8	4	4	6 / 1	15	5/зимняя	1	1	1 / 1	20	ПК-4.1
2.4	Системы мониторинга и администрирования	8	4	2	4 / 1	10	5/зимняя	0.5	1	1 / 1	10	ПК-4.1
2.5	Проектирование высокоскоростной сети передачи данных на участке Восточного полигона	8		6		15	5/зимняя		1		40	ПК-4.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	8	36				5/летняя	18				ПК-4.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	34	34/8	150		8	10	8/8	240	

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 Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ 6.1 Учебная литература 6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник - 2-е изд., испр. и доп. / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 396с.	17
6.1.1.2	Куценко, С.М. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте : лабораторный практикум / рец.: С. А. Шурыгин, Н. А. Строкин ; Куценко С. М., Федоров М. Э. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 112 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1319/264304/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Крухмалев, В.В. Многоканальные телекоммуникационные системы : учеб. пособие / рец.: С. И. Сараев, В. А. Кудряшов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 696 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1201/18713/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Шмытинский, В.В. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / рец. Д. Б. Бычков. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 464 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1194/230293/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Курицын, С. А. Телекоммуникационные технологии и системы : учеб. пособие / С. А. Курицын. М. : Академия, 2008. - 299с.	58
6.1.2.2	Многоканальные телекоммуникационные системы . — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. — Ч. 1. — 111 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/180121 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Моченов, А.Д. Цифровые системы передачи : учебник / рец. А. В. Кравцов ; под ред. А.Д. Моченова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 336 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1194/62164/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.4	Винокуров, В. М. Цифровые системы передачи : учебное пособие / В. М. Винокуров. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 160 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209018 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Козиенко Л.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.50 Многоканальная связь на железнодорожном транспорте по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта / Козиенко Л.В.; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_7994_1418_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	

6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	1. Комплект программного обеспечения ВТК-12 "Морион" 2. Комплект программного обеспечения СММ-155 "Морион" 3. Программа для работы с осциллографической приставкой DSO «PC-Lab 2000 SE»
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная лаборатория Д-817 «Системы передачи информации» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). 1. Системы передачи ВОЛС – 2 комплекта, 2003 год. 2. Осциллограф PCSU1000@Velleman – 1 штука, 2009 год выпуска. 3. Осциллограф-приставка к ПК PCSU1000 2 кан.60МГц – 2 комплекта, 2011 год выпуска. 4. Генератор-приставка к ПК PCGU1000 - 2 комплекта, 2011 год выпуска. 5. Источник питания HY3005D – 1 штука, год выпуска 2012. 6. Телефон – 3 штуки, год выпуска 2000. 7. Модем Мегатранс-Л - 2 комплекта, 2003 год выпуска. 8. Источник питания NTX 6035 - 2 комплекта, 2001 год выпуска. 9. Генератор универсальный Г6-37 – 1 штука, 1991 год выпуска. 10. Анализатор ИКМ потока Беркут-Е1 - 2 комплекта, 2013 год выпуска. 11. Оборудование частотного разделения каналов П330 – 2 комплекта. 12. Тестер Морион Е100 - 2 комплекта, 2001 год выпуска. 13. Оптический тестер GNnet-tester - 1 штука.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
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. 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 лекции. К каждому занятию 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. 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
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину

Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также 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) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. 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. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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 ИрГУПС, 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 «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» участвует в формировании компетенций:

ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования систем передачи сигналов, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Принципы многоканальной передачи информации**			
1.1	Текущий контроль	Базовые принципы организации многоканальных систем передачи. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте.	ПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Преобразование сигналов в аппаратуре многоканальной связи. Частотное (ЧРК), временное (ВРК) и фазовое разделение каналов.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) PDH	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Синхронная цифровая иерархия (СЦИ) SDH	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Измерения в цифровых системах передачи	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
8 семестр				
2.0	**Раздел 2. Цифровые системы передачи информации**			

2.1	Текущий контроль	Оптические транспортные платформы DWDM / CWDM	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Основы построения сетей передачи данных IP/MPLS	ПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Моделирование и системный анализ мультисервисных сетей передачи данных	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Системы мониторинга и администрирования	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Проектирование высокоскоростной сети передачи данных на участке Восточного полигона	ПК-4.1	Курсовой проект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 2	ПК-4.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 курс, сессия установочная				
1.0	**Раздел 1. Принципы многоканальной передачи информации.**			
1.1	Текущий контроль	Базовые принципы организации многоканальных систем передачи. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте.	ПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Преобразование сигналов в аппаратуре многоканальной связи. Частотное (ЧРК), временное (ВРК) и фазовое разделение каналов.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) PDH	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Синхронная цифровая иерархия (СЦИ) SDH	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)

				Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Измерения в цифровых системах передачи	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
5 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация	Раздел 1		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
5 курс, сессия зимняя				
2.0	**Раздел 2. Цифровые системы передачи информации.**			
2.1	Текущий контроль	Оптические транспортные платформы DWDM / CWDM	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Основы построения сетей передачи данных IP/MPLS	ПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Моделирование и системный анализ мультисервисных сетей передачи данных	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Системы мониторинга и администрирования	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Проектирование высокоскоростной сети передачи данных на участке Восточного полигона	ПК-4.1	Курсовой проект (письменно)
5 курс, сессия летняя				
	Промежуточная аттестация	Раздел 2	ПК-4.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

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

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестирование (компьютерные технологии)	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
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно 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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	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 к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по	Фонд тестовых заданий

		дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
5	Курсовой проект	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсового проекта и примерный перечень вопросов для его защиты

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Курсовой проект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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

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

3.1 Типовые контрольные задания для проведения 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

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.1	Базовые принципы организации многоканальных систем передачи. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

ПК-4.1	Преобразование сигналов в аппаратуре многоканальной связи. Частотное (ЧРК), временное (ВРК) и фазовое разделение каналов.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) PDH	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Синхронная цифровая иерархия (СЦИ) SDH	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Измерения в цифровых системах передачи	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Оптические транспортные платформы DWDM / CWDM	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Основы построения сетей передачи данных IP/MPLS	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Моделирование и системный анализ мультисервисных сетей передачи данных	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Системы мониторинга и администрирования	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Проектирование высокоскоростной сети передачи данных на участке Восточного полигона	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	106 – ОТЗ 106 – ЗТЗ

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

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

Выберите правильные ответы. Преимущества систем передачи синхронной цифровой иерархии:

А) транспортирование больших объемов информации с использованием минимума оборудования;

Б) гибкость организации надежных и живучих сетевых структур с ответвлениями и выделением цифровых потоков на промежуточных станциях;

В) увеличение протяженности регенерационных участков;

Г) снижение затухания в ВОК.

Правильный ответ: А, Б.

2. Выберите правильный ответ. Модуль STM-1 является:

А) основным модулем;

Б) модулем высших уровней;

В) запасным модулем;

Г) дополнительным модулем.

Правильный ответ: А.

3. Продолжите фразу. Скорость передачи информации зависит от используемого способа...
Правильный ответ: кодирования.

4. Установите соответствие между скоростью передачи и названием модуля:

А) 155 Мбит/с	А) STM-16
Б) 622 Мбит/с	Б) STM-1
В) 2,5 Гбит/с	В) STM-4

Правильный ответ: А – Б, Б – В, В – А.

5. Установите правильную последовательность сборки модуля STM-1 из блоков:

А) C;

Б) VC;

В) TU;

Г) TUG;

Д) AU;

Е) AUG.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е.

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

Лабораторная работа № 1 «Изучение частотного разделения каналов на основе аппаратуры П-330-6»

Цель работы: изучить особенности частотного разделения каналов с помощью аппаратуры П-330-6, получить практические навыки измерений спектра сигнала.

Контрольные вопросы

1. Каков принцип частотного разделения каналов?
2. Как работает схема частотного преобразования аппаратуры П-330-6?
3. Поясните данные по полученным спектрограммам.

4. Каковы недостатки принципа частотного разделения каналов?
5. Каковы недостатки аппаратуры П-330-6?
6. Каковы преимущества ЧРК?
7. Что такое защитный интервал? Для чего он нужен?
8. Что такое несущая частота?

Лабораторная работа № 2 «Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) PDH»

Цель работы: изучить устройство и принцип действия мультиплексоров ПЦИ (PDH).

Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип действия мультиплексора с ВРК?
2. Чем отличается асинхронный мультиплексор от синхронного?
3. Понятие мультиплексирования в системах связи?
4. Как формируются цифровые потоки 1, 2, 3 и 4 уровней?
5. Перечислите основные функции оконечного мультиплексора и мультиплексора ввода-вывода?
6. Поясните схемы резервирования 1+1 и 1: 1?
7. Что такое плезиохронная цифровая иерархия PDH?
8. Основные характеристики интерфейса E1, тип линейного кодирования?
9. Как формируется первичный цифровой канал E1?

Лабораторная работа № 3 «Синхронная цифровая иерархия (СЦИ) SDH»

Цель работы: изучить устройство и принцип действия мультиплексоров СЦИ (SDH).

Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип действия мультиплексора SDH?
2. Чем отличаются мультиплексоры STM-1 от STM-4?
3. Особенности мультиплексирования потоков в системах SDH?
4. Как формируются STM модули 1, 4, и 16 уровней?
5. Перечислите основные функции оконечного мультиплексора и мультиплексора ввода-вывода?
6. Поясните схемы резервирования 1+1 и 1:1?
7. Что такое синхронная цифровая иерархия SDH?
8. Основные характеристики интерфейса STM-1, тип линейного кодирования?

Лабораторная работа № 4 «Изучение аппаратуры спектрального уплотнения CWDM»

Цель работы: изучить устройство и принцип действия системы грубого спектрального уплотнения CWDM.

Контрольные вопросы

1. Общие принципы работы систем спектрального уплотнения?
2. Назначение, состав и принцип действия аппаратуры CWDM?
3. Отличия частотных планов (сетки частот) систем DWDM и CWDM?
4. Устройство и принцип работы оптических мультиплексоров xWDM?
5. Что такое дисперсия? Ее виды и влияние на передаваемый сигнал?
6. Для чего нужны транспондеры (волновые конверторы) и SFP-трансиверы?
7. Основные характеристики оптического мультиплексора?

Лабораторная работа № 5 «Мониторинг в сетях связи»

Цель работы: ознакомиться с принципами организации систем мониторинга.

Контрольные вопросы

1. Принцип действия современных систем мониторинга в сетях связи?
2. Чем отличается мониторинг через HTTP от SNMP?

3. Что такое SNMP?
4. Поясните особенности реализации протокола SNMP?
5. Какие функции выполняет SNMP агент? SNMP менеджер?
6. Какие виды запросов реализованы в SNMP?
7. Для чего нужна MIB?

3.3 Типовое задание для выполнения курсового проекта

Типовые задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсового проекта

«Проектирование высокоскоростной сети передачи данных на участке Восточного полигона»

Часть 1. Проектирование оптической транспортной платформы DWDM / CWDM

1.1 Характеристика участка проектирования

В соответствии с заданием привести описание участка проектирования Восточного полигона – количество и тип железнодорожных станций, географические и климатические особенности местности и т.д.
По результатам анализа составить структурную схему оптической транспортной платформы DWDM/CWDM (Ч.2). Изложить основные положения организации транспортной сети.

1.2 Организация системы спектрального уплотнения верхнего уровня DWDM

В данном разделе в соответствии с исходными данными необходимо выбрать оборудование стандарта DWDM и провести его установку на типовых секциях (ТС) участка.
В соответствии с заданием распределить рабочие каналы по длинам волн DWDM.

1.3 Организация системы спектрального уплотнения нижнего уровня CWDM

В данном разделе в соответствии с исходными данными необходимо выбрать оборудование стандарта CWDM и провести его установку на типовых звеньях (ТЗВ) участка.
В соответствии с заданием распределить рабочие каналы по длинам волн CWDM.

1.4 Техническая оснащенность участка проектирования

По результатам выполнения п.1.2 и 1.3 составить таблицу с указанием необходимого оборудования DWDM и CWDM.
Составить схему магистральных трактов ВОЛС (Ч.3) для систем DWDM и CWDM.

Часть 2. Проектирование высокоскоростной сети передачи данных

2.1 Основные положения проектируемой высокоскоростной сети IP-СПД

В данном разделе рассматривается архитектура построения сети IP-СПД на основе маршрутизаторов (уровень агрегации) и коммутаторов (уровень доступа).
В соответствии с п.1.1 и 2.1 составляется схема высокоскоростной сети IP-СПД для проектируемого участка (Ч.4).

2.2 Выбор оборудования уровня агрегации

В данном разделе в соответствии с исходными данными (производитель) необходимо выбрать оборудование уровня агрегации и провести его установку на типовых секциях (ТС) участка. На этом уровне ставится маршрутизатор или коммутатор L3 (коммутатор 3-го уровня, поддерживающий протоколы маршрутизации).

2.3 Выбор оборудования уровня доступа

В данном разделе в соответствии с исходными данными необходимо выбрать оборудование уровня доступа и провести его установку на типовых звеньях (ТЗВ) участка. На этом уровне ставится высокопроизводительный коммутатор.

2.4 Выбор оптических трансиверов

По результатам выполнения п.2.2 и 2.3 выбираются оптические трансиверы (приемопередатчики) для подключения DWDM и CWDM трактов, а также внутристанционной коммутации.

2.5 Расчет затухания и дисперсии линейных трактов

В соответствии с параметрами выбранных трансиверов (п.2.4.4) проводится расчет затухания и дисперсии на участках ТС (ТПУ-ТПУ). По результатам расчетов выбирается усилитель и/или компенсатор дисперсии.

2.6 Организация электропитания проектируемого оборудования

Расчет емкости АКБ и выбор ИБП для ТПУ и ПУ.

2.7 Техническая оснащенность участка проектирования

По результатам выполнения п.2.2-2.6 составляется таблица с указанием необходимого активного оборудования (коммутаторы и маршрутизаторы, трансиверы CWDM и DWDM, ИБП и АКБ). Также необходимо предусмотреть установку телекоммуникационных шкафов на станциях ТПУ и ПУ для размещения оборудования. Приводятся типовые схемы размещения оборудования ТПУ, ПУ (Ч.6).

Чертежи проекта

1. Схема участка проектирования Восточного полигона.
2. Структурная схема оптической транспортной платформы проектируемого участка.
3. Схема магистральных трактов ВОЛС систем DWDM и CWDM.
4. Схема высокоскоростной сети IP-СПД проектируемого участка.
5. Типовая схема подключения оборудования ТПУ, ПУ.
6. Типовая схема размещения оборудования ТПУ, ПУ.

Образец типовых вопросов для защиты курсового проекта

1. Какие параметры SFP-трансиверов можно контролировать с помощью системы мониторинга?
2. Для чего нужна функция DDM в SFP-трансиверах?
3. Поясните отличия частотных планов (сетки частот) систем CWDM и DWDM.
4. Поясните назначение, состав и принцип действия аппаратуры DWDM.
5. Поясните назначение, состав и принцип действия аппаратуры CWDM.
6. Поясните назначение аппаратуры CWDM и DWDM, используемой для построения транспортной сети ОАО «РЖД».
7. Поясните общие принципы организации сетей передачи данных ОАО «РЖД».

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Пояснить принцип работы кодера последовательного счета, составить блок-схему и диаграмму работы кодера.
2. Пояснить принцип работы кодера поразрядного взвешивания, составить блок-схему и диаграмму работы кодера.
3. Как формируется первичный цифровой канал Е1?
4. Какие базовые топологии используются при построении сетей PDH?
5. Пояснить принцип действия линейного декодера поразрядного взвешивания.
6. Для чего нужны циклы и сверхциклы в потоке Е1?
7. Каким образом обеспечивается цикловая синхронизация в потоке Е1?
8. Пояснить назначение маски импульса и шаблона фазового дрожания ПЦК.
9. Пояснить принцип действия нелинейного кодера взвешивающего типа.
10. Каким образом обеспечивается сверхцикловая синхронизация в потоке Е1?
11. Какие преобразования сигналов происходят в кодере ИКМ?
12. Перечислить основные функции оконечного мультиплексора и мультиплексора ввода-вывода системы PDH?
13. Привести основные характеристики интерфейса (стыка) Е1.
14. Как формируются цифровые потоки 1–4 уровней в системе PDH?
15. Какие функциональные модули входят в состав системы PDH?
16. Пояснить характеристику компандирования нелинейного кодера.
17. Стандарты компандирования. Назначение и особенности реализации.
18. По какой причине циклы Е1 делятся на четные и нечетные?
19. Особенности использования тактовых генераторов в системе PDH.
20. Каким образом обеспечивается тактовая синхронизация в потоке Е1?
21. Какие особенности плезиохронной цифровой иерархии вы знаете?
22. Структура ЦСП PDH Европейского региона?
23. Что определяет коэффициент сжатия ИКМ кодера?
24. Какие уровни синхронизации применяются в системе PDH?
25. Указать основные недостатки систем PDH.
26. Почему появляется ошибка квантования и к чему она приводит?
27. Особенности вставки/выделения низкоскоростных каналов 2048 кбит/с из потока Е4.
28. Особенности применения оборудования PDH на железнодорожном транспорте. Привести примеры схем организации связи.
29. Для чего применяют неравномерное квантование?
30. Составить структурную схему аппаратуры каналообразования ЦСП PDH.
31. Пояснить принцип действия нелинейного декодера взвешивающего типа.
32. Как реализовано мультиплексирование с временным разделением каналов в системе PDH?
33. Составить структурную схему аппаратуры каналообразования ЦСП PDH.
34. Пояснить принцип действия линейного декодера поразрядного взвешивания.

35. Как формируется основной цифровой канал 64 кбит/с?
36. Цели разработки технологии SDH и ее основные особенности.
37. Назначение и виды C, VC?
38. Виды топологий в сетях SDH.
39. В чем заключаются преимущества технологии SDH перед PDH?
40. Из каких частей состоит заголовок SOH?
41. Особенности реализации защиты 1+1.
42. Что из себя представляет стек протоколов SDH? Пояснить назначение уровней.
43. Какие виды заголовков используются в SDH? В каких пределах действуют заголовки?
44. Однонаправленное и двунаправленное кольцо в сетях SDH.
45. Что из себя представляет стек протоколов SDH? Пояснить назначение уровней.
46. Какие виды заголовков используются в SDH? В каких пределах действуют заголовки?
47. Однонаправленное и двунаправленное кольцо в сетях SDH.
48. Структура фрейма STM-1.
49. Особенности реализации защиты 1:1.
50. Какие сигналы кроме PDH можно передавать по системам SDH?
51. Назначение TU, TUG, AU, AUG, AU и STM?
52. Какие существуют типы архитектур построения транспортных сетей SDH?
53. Функциональные элементы транспортной сети SDH.
54. Для чего служит виртуальный контейнер VC4 и какова его структура?
55. Какие уровни мультиплексирования стандартизированы в SDH?
56. Что такое синхронный транспортный модуль?
57. Виды защиты в технологии SDH.
58. Структурная схема мультиплексора SDH.
59. Какую функцию выполняет трактовый (маршрутный) заголовок POH?
60. Что такое сцепки и зачем они применяются?
61. Чем отличаются структуры C4 и VC4?
62. Принцип мультиплексирования потоков E1-E4 в STM-1.
63. Для чего нужен указатель нагрузки PTR?
64. Особенности реализации защиты 1+N.
65. Базовые топологии в сетях SDH, их достоинства и недостатки.
66. Особенности работы терминального мультиплексора и мультиплексора ввода-вывода ADM SDH?
67. Чем отличаются структуры C12 и VC12?
68. Какие функции выполняют заголовки RSOH и MSOH?
69. Особенности реализации защиты 1:1.
70. Чем отличаются структуры C11 и C12?
71. Пояснить процесс мультиплексирования потока E1 в STM-1?
72. На какие категории подразделяются кольца с защитой SDH?
73. Из каких частей состоит заголовок SOH?
74. Какие уровни мультиплексирования стандартизированы в SDH?
75. Какую функцию выполняет заголовок RSOH?
76. Какую функцию выполняет трактовый (маршрутный) заголовок POH?
77. Структура фрейма STM-4.
78. В чем различие процедур мультиплексирования и демультиплексирования в системах PDH и SDH?
79. Структура фрейма STM-16.
80. Какую функцию выполняет заголовок MSOH?
81. Назначение аппаратуры оперативных переключений (кросс-коннекта DXC)?
82. Какие сигналы кроме PDH можно передавать по системам SDH?
83. Чем отличаются структуры C2 и VC2?
84. Функциональные элементы транспортной сети SDH.
85. Что такое конкатенация и для чего она используется?
86. Особенности мультиплексирования потоков E3 в STM-1.

87. Основные функции секционного заголовка SOH?
88. Назначение и функции регенератора в сетях SDH.
89. Особенности мультиплексирования потоков E4 в STM-4.
90. Элементы архитектуры сети SDH.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету
(для оценки умений)

1. Особенности применения оборудования плезиохронной цифровой иерархии на железнодорожном транспорте. Привести примеры схем организации связи.
2. Цикловая синхронизация. Привести примеры применения сигналов цикловой синхронизации при передаче информации.
3. Привести пример схемы транспортной сети связи с применением мультиплексоров ввода-вывода.
4. В каких известных вам платах (блоках) оборудования SDH производится подключение к волоконно-оптической линии связи?
5. В каком случае требуется наличие регенерационного оборудования при передаче информации по волоконно-оптическим линиям связи? Привести примеры оборудования.
6. В каких известных вам платах (блоках) оборудования SDH производится преобразование компонентного сигнала 2048 кбит/с в синхронный транспортный модуль STM-1?
7. Привести пример схемы транспортной сети связи с применением «гибких» мультиплексоров.
8. Состав и принцип действия мультиплексора транзита и выделения каналов. Привести пример известного вам мультиплексора.
9. Особенности применения оборудования синхронной цифровой иерархии на железнодорожном транспорте. Привести примеры схем организации связи.
10. Предельные нормы на фазовое дрожание цифрового оборудования.
11. Нормы на электрические характеристики каналов тональной частоты.
12. Устройство и принцип действия мультиплексора с ВРК?
13. Чем отличается асинхронный мультиплексор от синхронного?
14. Как формируются цифровые потоки 1, 2, 3 и 4 уровней в системе PDH?
15. Перечислите основные функции оконечного мультиплексора и мультиплексора ввода-вывода?

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. В каких международных стандартах освящен вопрос организации тактовой сетевой синхронизации?
2. В каких международных стандартах освящен вопрос организации сетей связи с иерархией PDH и SDH?
3. Какой параметр можно оценить методом «глаз-диаграммы»?
4. Сравнить спектр последовательности видеоимпульсов и линейного кода AMI.
5. Задача: с какой частотой должен работать генератор тактовых импульсов, если оборудование передает цифровой поток уровня STM-1?
6. Какие действия необходимо произвести электромеханику связи при обрыве линии связи? Как в такой ситуации работает телекоммуникационное оборудование?
7. Размещение компонентных потоков низшего уровня в синхронной цифровой телекоммуникационной системе. Привести пример размещения.
8. Сравнить спектры линейных кодов HDB-3 и CMI.
9. Особенности размещения телекоммуникационного оборудования в линейно-аппаратном зале. Привести примеры.

10. Сравнить спектры линейных кодов HDB3 и NRZ.

3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

1. Что следует понимать под оптической системой передачи?
2. Какие компоненты различают в системах передачи?
3. Какое назначение имеют мультиплексоры в системе передачи?
4. Какие каналы образуются в системе передачи?
5. Что следует понимать под транспортной сетью?
6. Какие сети электросвязи входят составной частью в транспортную сеть?
7. Общие принципы организации сетей передачи данных ОАО «РЖД».
8. Базовые принципы организации систем спектрального разделения каналов.
9. Блок-схема систем WDM.
10. Канальный (частотный) план.
11. Технологии и схемы реализации мультиплексных модулей WDM.
12. Терминальные мультиплексоры.
13. Мультиплексоры ввода-вывода OADM.
14. Перенастраиваемые мультиплексоры ROADM.
15. Технология оптической кросс-коммутации WSS.
16. Когерентные источники излучения и их характеристики.
17. Особенности конструкции и разновидности оптических приемно-передающих модулей (SFP, SFP+, XFP и др.).
18. Современные методы модуляции оптических сигналов 100G, 400G.
19. Компоненты систем CWDM и DWDM. Базовые характеристики, принцип действия.
20. Примеры построения систем CWDM и DWDM.
21. Назначение аппаратуры CWDM и DWDM, используемой для построения транспортной сети ОАО «РЖД».
22. Технология оптической транспортной иерархии OTN для оптических транспортных сетей OTN-DWDM и CWDM.
23. Схема мультиплексирования, структуры кадров, функции заголовков и FEC.
24. Построение аппаратуры и интерфейсов, мультиплексоры OADM/ROADM.
25. Принцип действия оптического усилителя. Привести примеры его использования в оборудовании многоканальной связи.
26. Принцип действия оптического мультиплексора, их виды. Привести примеры использования оптических мультиплексоров в телекоммуникационном оборудовании.
27. Как влияют пассивные элементы ВОЛС на «оптический бюджет»? Привести примеры элементов.
28. Какие оптические компоненты обеспечивают передачу и восстановление сигналов в волоконном тракте?
29. Какие возможности имеют сетевые элементы типа OADM и ROADM?
30. Что обеспечивает транспондер в составе сетевого элемента?

3.8 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки умений)

1. Общие принципы работы систем спектрального уплотнения?
2. Назначение, состав и принцип действия аппаратуры CWDM?
3. Отличия частотных планов (сетки частот) систем DWDM и CWDM?
4. Устройство и принцип работы оптических мультиплексоров xWDM?
5. Что такое дисперсия? Ее виды и влияние на передаваемый сигнал?
6. Для чего нужны транспондеры (волновые конверторы) и SFP-трансиверы?
7. В каких известных вам платах (блоках) оборудования xWDM производится подключение к волоконно-оптической линии связи?

8. Основные характеристики оптического мультиплексора?
9. Принцип действия современных систем мониторинга в сетях связи?
10. Чем отличается мониторинг через HTTP от SNMP?
11. Что такое SNMP?
12. Поясните особенности реализации протокола SNMP?
13. Какие функции выполняет SNMP агент? SNMP менеджер?
14. Какие виды запросов реализованы в SNMP?
15. Для чего нужна MIB?

3.9 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Устройство и принцип работы оптических мультиплексоров xWDM?
2. Что такое дисперсия? Ее виды и влияние на передаваемый сигнал?
3. Что такое динамический диапазон и его связь с дальностью передачи?
4. Задача: с какой частотой должен работать генератор тактовых импульсов, если оборудование передает цифровой поток уровня E1?
5. Задача: преобразовать двоичную последовательность 1100001011001 в линейный сигнал с помощью кода AMI
6. Задача: преобразовать двоичную последовательность 1100001011001 в линейный сигнал с помощью кода RZ
7. Задача: В каком диапазоне частот должен работать измерительный прибор при передаче сигнала уровня E1 линейным кодом HDB3?
8. Задача: с какой частотой должен работать генератор тактовых импульсов, если оборудование передает цифровой поток уровня STM-1?
9. Задача: с какой частотой должен работать генератор тактовых импульсов, если оборудование передает цифровой поток уровня E3?
10. Задача: можно ли организовать видеоконференцсвязь, если ширина полосы пропускания канала связи равна 20 МГц?

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
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Курсовой проект	Ход выполнения разделов курсового проекта в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсового проекта обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовой проект после завершения защиты, учитывая уровень его защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»

Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы 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 (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое 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 ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

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

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Принцип действия оптического усилителя. Привести примеры его использования в оборудовании многоканальной связи. 2. Какие параметры SFP-трансиверов можно контролировать с помощью системы мониторинга? 3. Задача: преобразовать двоичную последовательность 1100001011001 в линейный сигнал с помощью кода AMI.		