МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Казанский Николай Александрович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Многоканальная связь на железнодорожном транспорте

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой А.А. Антонов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» является обучение принципам, основным методам организации, проектирования и расчета систем многоканальной связи на железнодорожном транспорте.
Основной целью освоения учебной дисциплины «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» является изучение студентами теоретических основ организации систем многоканальной связи, необходимых для качественного проектирования, изготовления и эксплуатации оборудования для следующих видов деятельности:
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):
производственно-технологическая:
- использования типовых методов обслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования многоканальной связи, анализа причин возникновения отказов, разработки методов технического контроля работоспособности и испытания оборудования многоканальной связи;

организационно-управленческая деятельность:
- оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение качественной технической эксплуатации оборудования многоканальной связи, ремонта и плановых видов ремонта станционного и линейного оборудования, менеджмента качества, оценки производственного потенциала предприятия связи;

проектно-конструкторская деятельность:
- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты систем многоканальной связи, технологических процессов по обеспечению заданных показателей надёжности, организации и обработки результатов испытаний на надёжность с использованием средств автоматизации, информационных технологий и вычислительной техники;

научно-исследовательская деятельность:
- научных исследований в области внедрения новых телекоммуникационных технологий, систем мониторинга и администрирования, технической эксплуатации и производства современного оборудования многоканальной связи железнодорожного транспорта, аналитического и компьютерного моделирования процессов возникновения отказов и процессов технической эксплуатации, поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию систем многоканальной связи, поддержания надёжности в эксплуатации, разработки планов, программ и методик проведения научных исследований в области систем многоканальной связи.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Многоканальная связь на железнодорожном транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: методы описания цифровых сигналов

Умения: составлять структуры команд и вычислительных программ

Навыки: владения программированием и решения вычислительных задач

2.1.2. Каналообразующие устройства телекоммуникационных устройств и систем:

Знания: методы организации и построения элементов оборудования многоканальной связи

Умения: составлять структурные и принципиальные схемы элементов и узлов оборудования многоканальной связи

Навыки: владения методами расчета схем элементов и узлов оборудования многоканальной связи

2.1.3. Линии связи:

Знания: методы организации, проектирования и расчета линий связи

Умения: умение математического моделирования и расчёта параметров линий связи, оценивать надежность линий связи при воздействии внешних факторов

Навыки: владения методами организации, проектирования и расчета линий связи

2.1.4. Математика:

Знания: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, основы математического моделирования

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

2.1.5. Основы микропроцессорной техники:

Знания: современные алгоритмы, методы и способы управления оборудованием многоканальной связи, формирования управляющих команд, преобразования цифровых и аналоговых сигналов в системах многоканальной связи

Умения: определять влияние микропроцессорных устройств на показатели качества функционирования оборудования многоканальной связи, технического обслуживания и безопасности движения

Навыки: владения программированием, администрированием и мониторингом микропроцессорных устройств многоканальной связи

2.1.6. Теория передачи сигналов:

Знания: методы исследования и анализа характеристик аналоговых и цифровых сигналов, преобразования сигналов в каналах многоканальной связи

Умения: оценивать изменения параметров сигналов при передаче по каналам систем многоканальной связи

Навыки: математического описания и анализа процессов преобразования сигналов в аппаратуре многоканальной связи

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Микропроцессорные информационно-управляющие системы

2.2.2. Основы технической диагностики

2.2.3. Цифровые системы передачи

2.2.4. Эксплуатация технических средств управления движением поездов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПСК-3.1 способностью применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества;	Знать и понимать: общие принципы построения современных систем многоканальной связи, понятия, определения, термины и основы теории преобразования и обработки электрических и оптических сигналов в системах многоканальной связи Уметь: применять теоретические положения теории передачи сигналов, каналообразующих устройств телекоммуникационных устройств и систем, линий связи при расчете параметров систем многоканальной связи Владеть: методами расчета основных характеристик систем и сетей многоканальной связи
2	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 транспорт.	Знать и понимать: основные положения построения аналоговых и цифровых систем многоканальной связи (частотное и временное разделение каналов, кодирование, помехозащищенность и др.); системы и методы эксплуатации устройств систем многоканальной связи Уметь: использовать методику проектирования устройств, систем и сетей многоканальной связи Владеть: принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи; методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта; основами эксплуатации и навыками технического обслуживания систем передачи информации на железнодорожном транспорте

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов		
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 7	Семестр 8
Контактная работа	82	54,15	28,15
Аудиторные занятия (всего):	82	54	28
В том числе:			
лекции (Л)	50	36	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	0	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18	0
Самостоятельная работа (всего)	62	36	26
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	90	90
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.5	2.5
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	18/6	10/4			23	51/10	
2	7	Тема 1.1 Введение. Общие положения. Предмет и задачи курса. Классификация систем многоканальной связи	2				3	5	
3	7	Тема 1.2 Цифровые системы передачи. Стандарты скоростей цифровых потоков. Технология ЦСП плезиохронной цифровой иерархии	4/2					4/2	
4	7	Тема 1.3 Обобщенная схема ЦСП. Структура фрейма потока Е1. Контроль качества передачи. Первичная ЦСП. Генераторное оборудование. Структурная схема первичной ЦСП	6/2					6/2	ТК
5	7	Тема 1.4 Структура фрейма потока Е2. Вторичная ЦСП. Структурная схема вторичной ЦСП. Генераторное оборудование.	6/2					6/2	
6	7	Раздел 2 Оборудование цифровых систем многоканальной связи	18/6	8/2			13	39/8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		плезиохронной технологии							
7	7	Тема 2.1 Кодек А87,6/13. Нормирование шумов квантования. Устройства выделения тактовых сигналов. Пассивная и активная фильтрация сигналов тактовой синхронизации. Приемники сигналов цикловой синхронизации. Линейное кодирование потоков	4					4	
8	7	Тема 2.2 Блоки асинхронного сопряжения скоростей цифровых потоков. Запоминающие устройства. Фазовые детекторы (аналоговые и цифровые).	6/2					6/2	ПК2
9	7	Тема 2.3 Передатчики и приемники команд скоростей цифровых потоков. Способы защиты сигналов команд согласования скоростей от искажений.	4/2					4/2	
10	7	Тема 2.4 Методы расчета и контроля качества передачи цифровых потоков. Методы администрирования, мониторинга и эксплуатации цифровых систем многоканальной связи	4/2					4/2	Зачет
11	8	Раздел 3 Основные принципы	6/2		6/2		12	24/4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		построения аналоговых систем многоканальной связи							
12	8	Тема 3.1 Аналоговые системы передачи. Стандартные канальные блоки (12, 60, 300, 900 каналов). Структурные схемы аппаратуры систем передачи.	2					2	
13	8	Тема 3.2 Преобразователи частоты. Анализ работы. Фильтры (канальные, линейные, направляющие, специальные).	2					2	ТК
14	8	Тема 3.3 Дифференциальные системы. Параллельное включение фильтров. Генераторное оборудование. Генератор гармоник	2/2					2/2	
15	8	Раздел 4 Оборудование аналоговых систем многоканальной связи	8/2		8/2		14	30/4	
16	8	Тема 4.1 Оборудование линейного тракта. Линейные, магистральные выравниватели, усилители.	2					2	ПК2
17	8	Тема 4.2 Системы АРУ (многочастотные и грунтовые). Диаграммы уровней. Методы борьбы с взаимными влияниями	2/2					2/2	
18	8	Тема 4.3 Характеристики	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		канала тональной частоты. Амплитудная, частотная, фазовая. Измерительные уровни. Остаточное затухание и остаточное усиление.							
19	8	Тема 4.4 Методы расчета и контроля качества передачи сигналов по каналам аналоговых систем. Электрические шумы. Нормы	2					2	
20	8	Экзамен						36	Экзамен
21		Всего:	50/16	18/6	14/4		62	180/26	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	ЛР№1. Изучение работы мультиплексора Т-130	4 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	ЛР№2. Изучение работы оптического модема мультиплексора Т-130	2
3	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	ЛР№3. Изучение работы мультиплексора ТЛС-31	4 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 2 Оборудование цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	ЛР№4. Проведение эксплуатационных измерений в мультиплексоре Т-130	4
5	7	РАЗДЕЛ 2 Оборудование цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	ЛР№5. Проведение эксплуатационных измерений в мультиплексоре ТЛС-31	4 / 2
			ВСЕГО:	18/6

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 3 Основные принципы построения аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№1. Методы формирования спектра сигналов с ЧРК	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	8	РАЗДЕЛ 3 Основные принципы построения аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№2. Влияние нестабильности задающих генераторов на качество преобразования сигналов	2
3	8	РАЗДЕЛ 3 Основные принципы построения аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№3. Способы организации систем МКС с ЧРК	2 / 2
4	8	РАЗДЕЛ 4 Оборудование аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№4. Математический анализ работы преобразователей частоты	2
5	8	РАЗДЕЛ 4 Оборудование аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№5. Особенности передачи по каналам ТЧ данных, изображений, музыки	2
6	8	РАЗДЕЛ 4 Оборудование аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№6. Особенности организации многоканальной связи на малодеятельных участках железных дорог	2 / 2
7	8	РАЗДЕЛ 4 Оборудование аналоговых систем многоканальной связи	ПЗ№7. Современные технологии построения оптических систем передачи с волновым мультиплексированием	2
			ВСЕГО:	14/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по учебной дисциплине «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте», реализуют компетентностный подход и предусматривают использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (использование компьютерных программ, разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Процент аудиторных занятий, а также занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов в целом в учебном процессе определяются требованиями ФГОС ВОс учетом специфики ОП.
Преподавание дисциплины «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» осуществляется в форме лекций, лабораторных и практических занятий.
Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (8 часов), проблемная лекция (6 часов), разбор и анализ конкретной ситуации (4 часа).
Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 14 часов. Часть курса выполняется в виде лабораторных работ в объеме 18 часов.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (36 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (35 часов) относиться отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	Введение. Общие положения. Предмет и задачи курса. Классификация систем многоканальной связи	3
2	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	Подготовка к входному контролю по приведенным ниже вопросам.	10
3	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	2.Подготовка к лабораторным работам №1, 2, 3.	5
4	7	РАЗДЕЛ 1 Основные принципы построения цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	Изучение учебной литературы из приведенных источников 1-3	5
5	7	РАЗДЕЛ 2 Оборудование цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	Подготовка к лабораторным занятиям № 4, 5.	8
6	7	РАЗДЕЛ 2 Оборудование цифровых систем многоканальной связи плезиохронной технологии	Изучение учебной литературы из приведенных источников 1-3	5
7	8	РАЗДЕЛ 3 Основные принципы построения аналоговых систем многоканальной связи	Подготовка к практическим занятиям № 1, 2, 3.	6
8	8	РАЗДЕЛ 3 Основные принципы построения аналоговых систем многоканальной связи	Изучение учебной литературы из приведенных источников 1-3	6
9	8	РАЗДЕЛ 4 Оборудование	Подготовка к практическим занятиям № 4, 5, 6, 7.	6

		аналоговых систем многоканальной связи		
10	8	РАЗДЕЛ 4 Оборудование аналоговых систем многоканальной связи	Изучение учебной литературы из приведенных источников 1-3	8
			ВСЕГО:	62

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Многоканальные телекоммуникационные системы	Сивоплясов А.Н.	Часть 1. РИОР, 2013, 2013	Все разделы
2	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов железнодорожного транспорта	Шмытинский В.В, Глушко В.П., Казанский Н.А.	М.: ГОУ УМК, 2008-704 с., 2008	Все разделы
3	Цифровые системы передачи	Гордиенко В.Н. и др.	М.: Горячая линия-Телеком, 2012-376 с., 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Расчет характеристик качества передачи в цифровых сетях связи	Казанский Н.А., Волкова Е.С.	Москва, МИИТ, 2012, 2012	Все разделы
5	Изучение функционирования плезиохронного мультиплексора ТЛС-31	Казанский Н.А., Еременский Д.Е.	Москва, МИИТ, 2004, 2014	Все разделы
6	Проведение эксплуатационных измерений в мультиплексоре ТЛС-31 с использованием цифрового тестера Е-100	Казанский Н.А., Городничев С.В.	Москва, МИИТ, 2004, 2004	Все разделы
7	Изучение аппаратуры синхронной цифровой иерархии СММ-155	Подворный П.В.	Москва, МИИТ, 2008, 2008	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».
3. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
5.http://kunegin.narod.ru/ref/lec/613.htm (учебное пособие) - сайт "Информационные технологии"
6. http://www.aboutphone.info/kunegin/coax/page1.html (статья) - сайт "www.aboutphone.info"
7. http://rgotups.ru/ru/kursi/imu/uml/31-8-11.pdf (учебное пособие) - сайт "Российская открытая академия транспорта"

8. Пакет программ САПР «Расчет энергетических параметров цифровых каналов и трактов сетей многоканальной связи » кафедры Радиотехники и электросвязи МИИТа.

9. Пакет программ САПР «Расчет глаз-диаграммы и коэффициента битовых ошибок» кафедры Радиотехники и электросвязи МИИТа.

10. Пакет программ математического моделирования Matlab 7.0 для выполнения лабораторных работ.
11. www.the-art-of-ecc.com – компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы кодирования и декодирования. Р.Морелос-Сарагоса. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная лаборатория Многоканальная связь на железнодорожном транспорте оборудована комплектом цифровых мультиплексоров Т-130, комплектом оптических модемов для потоков Е1, комплектом станций оперативно-технологической связи ОБЬ-128ц, комплектом станций оперативно-технологической связи ДХ-500 ЖТ, комплектом мультиплексоров СММ-155, комплектом мультиплексоров SMS-155C, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийную электронную доску, проектор.
Пакет программ MMANA-GAL работает на 486DX25 с ОЗУ 8 Мб и разрешением монитора 800x600. ОС Win95 или выше. Программа работает в среде Windows. Необходимый объем ОЗУ: для 1024 точек — 8 Мб, для 2048 — 32 Мб, для 4096 — 128 Мб, для 8192 — 512 Мб

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

Учебная лаборатория теории передачи сигналов, оборудована 12 комплектами лабораторных стендов, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийную электронную доску.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами обучения являются лекции, лабораторные занятия в дисплейном классе и самостоятельная работа студентов.
При чтении лекций особое внимание следует уделить выработке у обучающихся понимания того, что в современном информационном обществе все сколь-нибудь значимые решения должны приниматься на основе многовариантного выбора, причем, по возможности, с использованием широкого спектра формализованных методов. Компьютерные технологии создают для этого наилучшие возможности. Необходимо широко использовать мультимедийную технику, демонстрировать не только статичные иллюстрационные материалы, но и вести непосредственно компьютерное моделирование, обсуждая с аудиторией его ход и результаты.
Практические занятия ориентируются на использование умения обучающихся работать под контролем преподавателя.
Самостоятельная работа ориентирована на домашнюю или аудиторную работу как с компьютером, так и без него. Обучающиеся должны систематически работать с литературой и конспектом лекций, с материалами Интернет. Оценка самостоятельной

работы должна входить в оценку контрольных точек практикума с учётом контроля остаточных знаний по тестовым вопросам.