

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Тарадин 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: заочная

Год начала подготовки 2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> А.В. Горелик</p>
--	---

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: 168572
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний об основных принципах построения транспортной (первичной) сети железнодорожного транспорта всех уровней иерархии; об основных принципах их взаимодействия с сетями доступа (вторичными сетями); о принципах построения современных систем многоканальной передачи; о современных технологиях организации ВОСП; о принципах действия отдельных узлов и элементов аппаратуры; об основных правилах эксплуатации и переломных методов обслуживания систем передачи.
- умений проектировать магистральную и дорожную первичные сети связи с применением ЭВМ; пользоваться инженерными методами расчета отдельных узлов и элементов аппаратуры; правильно организовывать эксплуатацию каналов первичных и вторичных сетей связи.
- навыков совершенствования ВОСП.

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. Теория передачи сигналов:

Знания: цели построения и функционирования систем передачи информации; виды информации и методы её анализа. термины, определения и обозначения основных параметров различных сигналов. методы временного, частотного и вероятностного описания сигналов; методы модуляции и манипуляции несущих колебаний и их демодуляции; математические модели каналов связи; способы решения задачи помехоустойчивого приема сигналов; принципы помехоустойчивого и статистического кодирования и типы кодов, математические способы их описания, построения и области применения; принципах разделения сигналов в многоканальных систем передачи информации. методы расчета основных параметров сигналов и систем (каналов) связи; методы определения параметров источников информации; методы оценки качества систем связи. основные источники информации по системам связи; наиболее крупных производителей оборудования (аппаратуры) средств связи. основные нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию, обслуживание и ремонт средств связи; принципы организации эксплуатации, обслуживания и ремонта средств связи на железнодорожном транспорте; требования к измерительному оборудованию, процедурам измерений и обработки результатов; основные этапы и процедуры испытаний аппаратуры и систем связи..

Умения: анализировать, обобщать и систематизировать полученные знания; ставить цели и намечать пути их достижения при изучении систем связи, интерпретировать используемые определения и термины, дискутировать и отстаивать свою точку зрения с использованием устной и письменной речи. выбирать способы модуляции, кодирования, приёма, демодуляции сигналов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов связи; оценивать эффективность систем передачи информации, скорости и вероятности передачи сообщений. выбирать структуру построения, виды преобразований сигналов и линий связи для систем передачи информации; рассчитывать погрешности (ошибки) передачи информации по каналам связи. выделять в научно-технической информации наиболее значимые элементы; отслеживать изменения в нормативно-технической документации по системам связи. определить перечень и типы измерительного оборудования, необходимого для определения параметров систем связи; оценивать пригодность измерительных приборов для проведения необходимых измерений; составить план проведения испытаний.

Навыки: методами анализа, обобщения и систематизации информации. навыками систематизирования полученных знаний в области теории передачи сигналов, создавать тексты профессионального назначения методами построения модемов, кодирующих и декодирующих устройств, аналого-цифровых, цифро-аналоговых и других преобразователей сигналов; методами статистического и помехоустойчивого кодирования; методами синтеза оптимальных фильтров и приемников сигналов. навыками комплексной оценки качества систем связи. приемами поиска необходимой информации. навыками работы с основными измерительными приборами; навыками обработки результатов измерений.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Передача данных по цифровым сетям

2.2.2. Цифровые системы передачи

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	ОПК-12 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>Знать и понимать: физические принципы действия различных элементов многоканальных систем связи, методы расчёта их параметров</p> <p>Уметь: рассчитывать различные параметры устройств и элементов многоканальных систем связи по заданным характеристикам</p> <p>Владеть: на основании расчётов производить оценку эффективности использования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p>
2	ПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	<p>Знать и понимать: основы современных информационных технологий, основные технические характеристики и показатели работы многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p> <p>Уметь: применять в профессиональной деятельности современные информационные технологии, систематизировать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p> <p>Владеть: методиками сбора данных и расчётов показателей работы многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте с использованием современных информационных технологий</p>
3	ПК-11 готовностью к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий	<p>Знать и понимать: основы проектирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте; основные технологические процессы производства и эксплуатации многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p> <p>Уметь: разработать план проектирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте в соответствии с эксплуатационными требованиями; разрабатывать технологические процессы производства и ремонта многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте; разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий</p> <p>Владеть: навыками организации проектирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, проведения пуско-наладочных работ, а также технического обслуживания и ремонта многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p>
4	ПК-12 способностью использовать информационные технологии при	Знать и понимать: современные устройства многоканальных систем связи на железнодорожном

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов, ремонтного оборудования, средств механизации и автоматизации производства	<p>транспорте, современное ремонтное оборудование и средства удалённого управления сетями связи</p> <p>Уметь: использовать информационные технологии при разработке новых многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, ремонтного оборудования и автоматизации производства</p> <p>Владеть: навыками разработки новых устройств многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте с использованием информационных технологий</p>
5	ПК-13 способностью разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты устройств электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях, определять цель проекта, составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование	<p>Знать и понимать: эстетические, прочностные и экономические параметры технических заданий и проектов многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте при аварийных ситуациях; принципы размещения оборудования; показатели качества функционирования многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p> <p>Уметь: разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте, средств защиты устройств при аварийных ситуациях; определять цель проекта; рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование инвестиционных проектов при внедрении и реконструкции многоканальных систем связи на железнодорожном транспорте</p> <p>Владеть: формулировать цель проекта; управлять эффективностью функционирования сети связи на железнодорожном транспорте</p>
6	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	<p>Знать и понимать: теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов, используемых в системах многоканальной связи</p> <p>Уметь: применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи</p> <p>Владеть: методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества</p>
7	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	<p>Знать и понимать: оборудование волоконно-оптических систем передачи сигналов; системы передачи со спектральным разделением длин волн; нормирование электрических параметров каналов и трактов</p> <p>Уметь: применять принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов; использовать оборудование волоконно-оптических систем</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	<p>трактов, владением принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорт</p>	<p>передачи сигналов; организовать узлы цифровой сети связи</p> <p>Владеть: принципами организации многоканальной связи и построения аппаратуры многоканальных систем передачи сигналов, методами проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основами эксплуатации систем передачи информации</p>

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	29	29,6
Аудиторные занятия (всего):	29	29
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	138	138
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ, ЭК

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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	<p>Раздел 1 Раздел 1. Принципы многоканальной передачи информации и преобразования сигналов в аппаратуре многоканальной связи</p> <p>1.1 Основные понятия и сведения. 1.2 Организация Единой сети электросвязи и сети связи железнодорожного транспорта. 1.3 Способы разделения каналов и области их применения. 1.4 Преобразование сигналов при частотном разделении каналов. 1.5 Преобразование сигналов при временном разделении каналов. 1.6 Сравнение различных способов преобразования сигналов.</p>	2/0				10	12/0	, выполнение эл. теста КСР
2	5	<p>Раздел 2 Раздел 2. Принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи</p> <p>2.1 Принципы построения систем передачи с частотным разделением каналов. 2.2 Стандартизация спектрообразования и унификация оборудования. 2.3 Системы передачи, используемые на линиях связи</p>					22	22	, выполнение эл. теста КСР выполнение КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		железнодорожного транспорта. 2.4 Развитие цифровых систем передачи информации. 2.5 Цифровые стыки каналов и трактов. 2.6 Стыки волоконно-оптических систем передачи							
3	5	Раздел 3 Раздел 3. Принципы построения и элементы аппаратуры каналообразования цифровых систем передачи информации 3.1 Структурная схема аппаратуры каналообразования. 3.2 Структура цикла и генераторное оборудование. 3.3 Амплитудно-импульсные модуляторы. 3.4 Кодер и декодер. 3.5 Система синхронизации. 3.6 Гибкие мультиплексоры.	2/0		2/0		10	14/0	, выполнение КП
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Принципы построения и элементы аппаратуры плезиохронной цифровой иерархии 4.1 Объединение и согласование скоростей цифровых сигналов. 4.2 Структурная схема аппаратуры временного группообразования. 4.3 Построение циклов передачи аппаратуры временного группообразования. 4.4 Устройства	2/0		2/0		10	14/0	, выполнение КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		асинхронного сопряжения передачи и приёма. 4.5 Особенности применения аппаратуры плездохронной цифровой иерархии в сетях связи железнодорожного транспорта. 4.6 Мультиплексоры ввода/вывода.							
5	5	Раздел 5 Раздел 5. Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии 5.1 Основные принципы технологии синхронной цифровой иерархии. 5.2 Схема преобразования синхронной цифровой иерархии. 5.3 Преобразование компонентного сигнала со скоростью 2,048 Мбит/с в синхронный транспортный модуль STM-1. 5.4 Преобразование компонентного сигнала со скоростью 139,264 Мбит/с в синхронный транспортный модуль STM-1. 5.5 Структура синхронных транспортных модулей STM-N. 5.6 Оборудование и топология сетей синхронной цифровой иерархии.	2/0	8/8			10	20/8	, защита ЛР выполнение КП
6	5	Раздел 6 Раздел 6. Принципы построения систем передачи со спектральным разделением	2/0				22	24/0	, выполнение эл. теста КСР выполнение КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		6.1 Принципы разделения оптических сигналов по длине волн. 6.2 Структурная схема оборудования систем передачи со спектральным разделением. 6.4 Оптические усилители. 6.5 Использование в сети связи железнодорожного транспорта систем передачи со спектральным разделением.							
7	5	Раздел 7 Раздел 7. Системы сетевой тактовой синхронизации и сетевого управления телекоммуникациями 7.1 Принципы построения тактовой сетевой синхронизации. 7.2 Оборудование тактовой сетевой синхронизации. 7.3 Особенности организации системы тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте. 7.4 Назначение, принципы организации и функции системы сетевого управления телекоммуникациями. 7.5 Технические и информационные средства системы сетевого управления телекоммуникациями. 7.6 Организация технической эксплуатации магистральной цифровой сети связи	2/0				20	22/0	, выполнение эл. теста КСР выполнение КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		железнодорожного транспорта.							
8	5	Раздел 8 Раздел 8. Основы проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта 8.1 Основные требования к первичной сети связи железнодорожного транспорта. 8.2 Размещение регенерационных пунктов в цифровых системах передачи информации. 8.3 Планирование "оптического бюджета" в системах передачи со спектральных разделением. 8.4 Принципы взаимодействия аппаратуры разных иерархий в цифровой сети связи железнодорожного транспорта.			4/0		33	37/0	, выполнение КП
9	5	Раздел 9 допуск к экзамену				0/0	1	1/0	, защита КП
10	5	Раздел 10 допуск к экзамену				1/0		1/0	, эл. Тест КСР
11	5	Экзамен						9	ЭК, Экзамен
12	5	Зачет						4/0	ЗЧ
13	5	Раздел 15 Курсовой проект						0/0	КП
14		Раздел 11 Допуск к Экз							, Защита ЛР
15		Раздел 12 зачет							, зачет
16		Всего:	12/0	8/8	8/0	1/0	138	180/8	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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	5	Раздел 3. Принципы построения и элементы аппаратуры каналообразования цифровых систем передачи информации	Обработка сигналов в аппаратуре цифрового каналообразования.	2 / 0
2	5	Раздел 4. Принципы построения и элементы аппаратуры плездохронной цифровой иерархии	Построение циклов передачи цифровых каналов плездохронной цифровой иерархии.	2 / 0
3	5	Раздел 8. Основы проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта	Размещение регенерационных пунктов в волоконно-оптических системах передачи.	2 / 0
4	5	Раздел 8. Основы проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта	Размещение компенсаторов дисперсии в волоконно-оптических системах передачи.	2 / 0
ВСЕГО:				8/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 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	5	Раздел 5. Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии	Изучение структуры кадра STM-1 Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	2 / 2
2	5	Раздел 5. Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии	Изучение обобщенной схемы мультиплексирования синхронной цифровой иерархии. Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	5	Раздел 5. Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии	Анализ заголовков, указателей и полезной нагрузки. Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	2 / 2
4	5	Раздел 5. Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии	Мониторинг, эксплуатация и контроль сети SDH. Управление сетью связи. Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)	2 / 2
ВСЕГО:				8/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект по дисциплине «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсового проекта является «Проектирование сетей связи по технологии SDH». Варианты заданий представлены в ФОС учебной дисциплины

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами

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	5	Раздел 1. Принципы многоканальной передачи информации и преобразования сигналов в аппаратуре многоканальной связи	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю[осн. 1], [доп. 1,2]	10
2	5	Раздел 2. Принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю; тестирование в межсессионный период[осн. 1], [доп. 1,2]	22
3	5	Раздел 3. Принципы построения и элементы аппаратуры каналообразования цифровых систем передачи информации	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю[осн. 1], [доп. 1,2]	10
4	5	Раздел 4. Принципы построения и элементы аппаратуры плездохронной цифровой иерархии	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю[осн. 1], [доп. 1]	10
5	5	Раздел 5. Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю[осн. 1], [доп. 1]	10
6	5	Раздел 6. Принципы построения систем передачи со спектральным разделением	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю; тестирование в межсессионный период[осн. 1], [доп. 1]	22
7	5	Раздел 7. Системы сетевой тактовой синхронизации и сетевого управления телекоммуникациями	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю; тестирование в межсессионный период[осн. 1], [доп. 1]	20

8	5	Раздел 8. Основы проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн. 1], [доп. 2]	33
9	5		допуск к экзамену	1
ВСЕГО:				138

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	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте	Шмытинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А.	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», УМЦ ЖДТ 704ce.lanbook.comБиблиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(14 – 36), 2(47 – 49), 3(99 – 103), 4(144 – 155), 5(175 – 177), 6(207 – 214), 7(245 – 264), 8(279 – 309)
2	Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ http://library.miiit.ru/		0	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Многоканальные телекоммуникационные системы	Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С.	М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11830	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(14 – 40), 2(78 – 82), 3(118 – 120), 4(140 – 176), 5(213 – 219), 6(239 – 261), 7(280 – 289)
4	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		0 http://e.lanbook.com/	Все разделы

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miiit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miiit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» ([http:// www .intermedia-publishing.ru/](http://www.intermedia-publishing.ru/))

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте»: теоретический курс, практические занятия, задания на курсовой проект, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MathLab, MathCad, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0. Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);
для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции и практические занятия, выполнить лабораторные работы и курсовой проект в соответствии с учебным планом, получить оценку по курсовому проекту, выполнить электронный тест КСР, сдать зачет и экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения курсового проекта.

1.1. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.

1.2. Курсовой проект должен быть выполнен в установленные сроки и оформлен в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.

1.3. Выполнение курсового проекта рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции.

При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1.4. Если возникают трудности по выполнению курсового проекта, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита курсового проекта по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала, сдачи зачета и экзамена

2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсового проекта из системы "КОСМОС".

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачету и экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».

2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачету и экзамену по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо пройти электронное тестирование в системе «КОСМОС» для контроля выполнения самостоятельной работы

2.6. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты курсового проекта и вопросы к зачету и экзамену.

2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнен и защищен курсовой проект, успешно пройден тест КСР и сдан зачет.

Контактная работа осуществляется в соответствии с расписанием занятий.

Контактная работа может быть организована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий:

Лекционные занятия проводятся в формате вебинара в режиме реального времени.

Практические занятия проводятся в формате вебинара или онлайн формате в режиме реального времени. Практические занятия проводятся в

интерактивном (диалоговом) режиме

Если лабораторные работы могут быть выполнены с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае студенту с помощью сети Internet предоставляется доступ к дистанционному лабораторному стенду, размещенному на сервере академии

Для выполнения лабораторных работ используется свободно распространяемое программное обеспечение