

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

21 мая 2019 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Кнышев Иван Петрович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические телекоммуникационные системы

Направление подготовки:	11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль:	Оптические системы и сети связи
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой  А.В. Горелик
--	--

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: 03.10.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Оптические телекоммуникационные системы» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и приобретение ими:

- знаний о:
 - принципах построения и функционирования цифровых волоконно-оптических систем передачи;
 - методах расчета их основных параметров и характеристик;
- умений:
 - определять структуру и выбирать тип используемого оборудования оптических цифровых телекоммуникационных систем в зависимости от предъявляемых к ним технических требований;
- навыков:
 - расчета основных параметров цифровых волоконно-оптических систем передачи.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Оптические телекоммуникационные системы" 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. Общая теория связи:

Знания: значение информации в развитии современного информационного обществасовременное состояние и тенденции развития систем передачи информации; основные параметры и характеристики систем передачи информации разных типов; возможности применения систем связи на железнодорожном транспорте.

Умения: сознавать опасности в развитии современного информационного обществапроводить сопоставительный анализ различных систем передачи информации; выбирать тип системы связи, включая линию связи, оптимальные для заданных источника сообщений и получателя информации.

Навыки: навыками основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственнойметодикой поиска исходных данных и параметров оборудования для систем связи; методами сопоставительного анализа оборудования (аппаратуры) различных производителей..

2.1.2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей:

Знания: нормативно-техническую документацию, регламентирующую представление сигналов (включая цифровое), способы их передачи и обработки, принципы построения аналоговых и цифровых систем коммутации и инфокоммуникационных систем. принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Умения: использовать нормативные требования при разработке и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей. осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования инфокоммуникационных систем и сетей

Навыки: приемами поиска необходимой нормативно-технической документации; терминологией аналоговых и цифровых инфокоммуникационных систем и сетей.навыками монтажа и наладки оборудования инфокоммуникационных систем и сетей

2.1.3. Цифровая обработка сигналов:

Знания: основные источники и способы овладения информацией при помощи информационных технологий

Умения: выполнять поиск, анализ и хранение информации

Навыки: навыками получения, хранения и переработки информации

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС

2.2.2. Системы и сети связи на железнодорожном транспорте

**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	ПКР-1 Способность разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения систем обеспечения движения поездов	ПКР-1.1 Знает элементную базу (виды и физические принципы действия) для разработки схемотехнических решений элементов и устройств систем связи на железнодорожном транспорте

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 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 4
Контактная работа	24	24,35
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	255	255
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	288
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	8.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Раздел 1. Введение Виды и классификация ЦВОСП. Краткие сведения о Взаимоувязанной сети связи (ВСС) Российской Федерации. Обобщенная структурная схема оптических систем передачи. Одноволоконные и двухволоконные схемы организации двухсторонней связи. Приемопередатчик первичной ЦВОСП, устройство и назначение его узлов. Кодеки с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой. Генераторное оборудование. Формирователь линейного сигнала, его структура и алгоритм работы.	1				31	32	, выполнение КП(1)
2	4	Раздел 2 Раздел 2. Цифровые волоконно-оптические линейные тракты (ЦВОЛТ) Особенности передачи сигналов по оптическим линейным трактам, методы модуляции и демодуляции оптической несущей. Структура цифровых волоконно-оптических линейных трактов. Основные характеристики передающих (ПОМ) и	1		6		30	37	, работа в группе выполнение КП(1)

№ 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
		приемных (ПрОМ) оптических модулей, оптических усилителей. Одноволоконные и двухволоконные схемы организации линейных трактов. Стыки ЦВОЛТ и цифровых каналов и трактов передачи.							
3	4	Раздел 3 Раздел 3. Принципы построения ЦВОСП Определение понятия цикла передачи. Структура цикла передачи первичной цифровой системы передачи. Сверхцикл передачи. Способы объединения цифровых потоков. Синхронное объединение потоков, понятие о временном сдвиге, структура оборудования синхронного временного группообразования (ВГ). Асинхронное объединение потоков, понятие о временной неоднородности, одно и двухстороннее согласование скоростей передачи объединяемых потоков. Фазовые флуктуации при ВГ. Иерархический принцип построения цифровых телекоммуникационных систем передачи. Плезиохронные цифровые иерархии (ПЦИ), их особенности. Параметры цифровых трактов ПЦИ и основного цифрового канала (ОЦК), нормирование параметров. Параметры канала ТЧ,	1				30	31	, выполнение КП(1)

№ 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
		организованного посредством цифровых систем передачи. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ), принципы формирования транспортных структур СЦИ, особенности топологии сети СЦИ, принципы синхронизации сетевых элементов СЦИ и управления сетевыми элементами. Основные параметры трактов СЦИ.							
4	4	Раздел 4 Раздел 4. Системы синхронизации ЦВОСП Виды синхронизации в ЦВОСП. Тактовая синхронизация, работа выделителя тактовой частоты (ВТЧ), фазовые флуктуации выделенного синхросигнала, способы улучшения параметров ВТЧ. Структурные схемы устройств выделения тактовой частоты резонансным методом и устройствами с ФАПЧ. Цикловая и сверхцикловая синхронизация. Принцип скользящего поиска синхросигнала. Пути повышения быстродействия системы цикловой синхронизации применением адаптивных приемников. Особенности работы подсистем синхронизации в системах передачи высших порядков.	1				30	31	, выполнение КП(1)

№ 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
		Структура адаптивного приемника синхросигнала.							
5	4	Раздел 5 Раздел 5. Линейные коды ЦВОЛТ и скремблирование Общие сведения о кодировании сигналов в цифровых системах передачи. Линейные и стыковые коды. Требования к линейным кодам в ВОСП и критерии их выбора. Типы линейных кодов и их основные параметры. Линейные коды класса 1B2B. Коды NRZ, RZ, BI-L, BI-S, DBI, CMI, EP-1, EP-2, код Миллера, их алгоритмы образования, спектральные и временные характеристики. Цифровые суммы кодов и применения текущих цифровых сумм в алгоритмах контроля ошибок на линии. Области применения различных кодов класса 1B2B. Блочные коды mBnB, принципы их формирования и возможные алгоритмы образования. Характеристики блочных кодов, используемых в высокоскоростных волоконно-оптических системах связи. Преобразования стыковых и линейных кодов в ВОСП. Задача скремблирования и основные принципы построения скремблера. Псевдослучайные	2		6		30	38	, работа в группе выполнение КП(1)

№ 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
		последовательности чисел и их свойства. Примитивные полиномы и генераторы псевдослучайных чисел на сдвиговых регистрах. Схемы скремблеров и дескремблеров.							
6	4	Раздел 6 Раздел 6. Помехоустойчивость и оптимизация приема сигналов в ЦВОСП Методические основы расчета помехоустойчивости ВОСП. Шумы фотодетекторов на рpn-фотодиодах и лавинных фотодиодах. Шумы входных усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Пороги чувствительности цифровых фотоприемных устройств. Вероятность ошибок при принятии решений в цифровых ФПУ при распределения шумов по нормальному закону. Квантовые шумы. Вероятности ошибок при распределении числа фотоэлектронов по закону Пуассона. Расчет помехоустойчивости и чувствительности цифровой ВОСП при учете различных составляющих шумов фотоприемного устройства. Квантовый предел. Вероятности ошибок при приеме оптических сигналов с флуктуирующей интенсивностью и условно - пуассоновском	2				30	32	, выполнение КП(1)

№ 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
		распределении числа фотоэлектронов. Использование оптимальных фильтров для минимизации межсимвольной интерференции. Структурная оптимизация приема сигналов приемником с прямым фотодетектированием в цифровых ВОСП с двоичной модуляцией интенсивности. Отношение правдоподобия и оптимальные алгоритмы обработки сигналов в случае гауссовых шумов. Оптимальные алгоритмы при шумах с пуассоновской статистикой. Оптимальные алгоритмы обработки для цифровых ВОСП с сигналами равных энергий. Корреляционная обработка и линейная фильтрация в оптимальном приемнике биимпульсных сигналов в ВОСП. Примеры расчета волоконно-оптических систем связи при заданной вероятности ошибки приема.							
7	4	Раздел 7 Раздел 7. Регенерация сигналов в ЦВОЛТ Принципы регенерации цифровых оптических сигналов. Помехи и искажения в каналах и трактах ЦВОСП. Структура линейного регенератора ЦВОЛТ. Применение	2				30	32	, выполнение КП(1)

№ 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
		оптических усилителей на участках регенерации. Помехоустойчивость линейного регенератора ЦВОЛТ при двухуровневом линейном кодировании. Оценка помехоустойчивости регенератора с использованием глаз-диаграммы. Основные рекомендации МСЭ-Т в области цифровой оптической связи. Распределение ошибок на национальных и международных участках цифровой сети, расчет удельного коэффициента ошибок. Нормирование фазовых флуктуаций. Энергетический потенциал ЦВОСП. Расчет длины участка регенерации ЦВОЛТ при ограничении затуханием и дисперсионными искажениями							
8	4	Раздел 8 Раздел 8. Аппаратура ЦВОСП Аппаратура ЦВОСП для местного, внутризонового и магистрального участков сети плезиохронной иерархии. Функциональные модули аппаратуры ЦВОСП: мультиплексоры, регенераторы, коммутаторы и др. Основные узлы отечественной аппаратуры ВОСП на основе ИКМ. Транспортная система	2				44	46	, выполнение КП(1)

№ 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
		SDH и ее элементы. Строение информационной сети. Основные информационные цифровые структуры SDH. Структура STM-N транспортных модулей. Секционные заголовки, их структура и назначение элементов. Принципы контроля ошибок передачи. Виртуальные контейнеры, ранги виртуальных контейнеров и их структура. Структура мультиплексирования в SDH. Формирование субблоков TU-n, административных блоков AUG, групп административных блоков AUG-n и транспортных модулей. Пример схемы формирования модуля STM-1. Процессы выравнивания в SDH и роль указателей в этих процессах. Сборка транспортных модулей STM-N. Примеры формирования STM-4, STM-16 . Функциональные модули сетей SDH.. Типы мультиплексеров, концентраторов, регенераторов и коммутаторов SDH сетей и принципы их использования. Аппаратная реализация основных функциональных модулей и их параметры. Топология сетей SDH. Методы защиты информационных потоков. Функциональная схема когерентной ВОСП.							

№ 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
		Когерентное оптическое детектирование. Гетеродинный и гомодинный прием. Системы с амплитудной, фазовой, частотной и поляризационной манипуляцией. Типы лазеров в когерентных ВОСП, основные требования к лазерам.							
9	4	Экзамен						9	ЭК
10	4	Раздел 12 Курсовой проект						0	КП
11		Раздел 9 допуск к экзамену							, защита КП
12		Экзамен							, Экзамен
13		Всего:	12		12		255	288	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	Раздел 2. Цифровые волоконно-оптические линейные тракты (ЦВОЛТ)	Расчет параметров системы группирования цифровых потоков.	6
2	4	Раздел 5. Линейные коды ЦВОЛТ и скремблирование	Кодирование в ВОСП.	6
ВСЕГО:				12/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект по дисциплине «Оптические цифровые телекоммуникационные системы» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсового проекта является «Проектирование трактов ОЦТС на основе систем с временным, спектральным и частотным уплотнением каналов».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые 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. При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением минформационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

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	4	Раздел 1. Введение	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.:1].	31
2	4	Раздел 2. Цифровые волоконно-оптические линейные тракты (ЦВОЛТ)	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю; выполнение курсовой работы (проекта) [осн.: 2, доп.:1].	30
3	4	Раздел 3. Принципы построения ЦВОСП	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю; выполнение курсовой работы (проекта) [осн.: 1, доп.:2].	30
4	4	Раздел 4. Системы синхронизации ЦВОСП	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю; решение типовых задач; выполнение курсовой работы (проекта) [осн.: 1].	30
5	4	Раздел 5. Линейные коды ЦВОЛТ и скремблирование	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 2].	30
6	4	Раздел 6. Помехоустойчивость и оптимизация приема сигналов в ЦВОСП	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1].	30
7	4	Раздел 7. Регенерация сигналов в ЦВОЛТ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); подготовка к текущему и промежуточному контролю [осн.: 1, доп.:1].	30
8	4	Раздел 8. Аппаратура ЦВОСП	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю; выполнение курсовой работы	44

			(проекта) [осн.: 1, доп.:1].	
ВСЕГО:				255

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.	В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий	2013 г. -М. библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(27 – 30), 2(57 – 75), 3(97 – 108), 4(149 – 154), 5(162 – 191), 6(223 – 227), 7(261 – 269), 8(298 – 309)
2	Многоканальные телекоммуникационные системы	А.Б. Тищенко [и др.]	2013 г. -М. библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(4 – 12), 2(15 – 22), 3(26 – 37), 4(41 – 54), 5(59 – 63), 6(72 – 81), 7(83 – 89), 8(90 – 95)
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		0 http://e.lanbook.com /	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Оптические телекоммуникационные системы	В.Н. Гордиенко и др.	2011 г. -М. Горячая линия - телеком, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(11 – 37), 2(54 – 59), 3(83 – 107), 4(124 – 128), 5(181 – 192), 6(219 – 226), 7(266 – 268), 8(283 – 297)
5	Волоконно-оптические сети и системы связи.	О.К. Складов	2010 г. - СПб: Лань, e.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(8 – 11), 2(69 – 72), 3(98 – 103), 4(122 – 124), 5(162 – 167), 6(218 – 223), 7(236 – 241), 8(245 – 259)
6	Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ		0 http://library.mii.ru	Все разделы

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Оптические телекоммуникационные системы»: теоретический курс, лабораторные занятия, задания на контрольную работу, тестовые вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

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

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

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Оптические телекоммуникационные системы»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение - система программирования Delphi, 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.

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

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 курсовой проект в соответствии с учебным планом, получить оценку по курсовому проекту, сдать экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения курсового проекта.

1.1. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта размещены 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 и сдачи 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 курсовой работы.

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины.

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 экзамену по дисциплине.

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

2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнен и защищен курсовой проект.

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