

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей**



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 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 24 июня 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: 24.06.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей» является обучение принципам, основным методам организации эксплуатационных измерений в каналах и трактах волоконно-оптических сетей и систем передачи на железнодорожном транспорте. Основной целью освоения учебной дисциплины «Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей» является изучение студентами теоретических и практических основ организации эксплуатационных измерений, необходимых для качественного обслуживания и эксплуатации оборудования связи 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 эксплуатационных измерений при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации оборудования ЦСП и ВОСП, анализе причин возникновения отказов, разработке методов технического контроля работоспособности и испытания оборудования ЦСП;

организационно-управленческая деятельность:

- оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение качественной технической эксплуатации оборудования ЦСП, плановых видов мониторинга и ремонта станционного и линейного оборудования, менеджмента качества, оценки производственного потенциала предприятия связи;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проведение эксплуатационных измерений в каналах и трактах ЦСП и ВОСП, технологических процессов по обеспечению заданных показателей надёжности, организации и обработки результатов эксплуатационных измерений с использованием средств измерительной техники, автоматизации, информационных технологий и вычислительной техники;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований в области внедрения новых измерительных технологий, систем мониторинга и администрирования, технической эксплуатации, аналитического и компьютерного моделирования процессов возникновения отказов и процессов технической эксплуатации, поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию систем технической эксплуатации, разработки планов, программ и методик проведения научных исследований в области организации эксплуатационных измерений.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: языки программирования, базы данных; технические и программные средства для работы с информацией в компьютерных сетях

Умения: реализовывать алгоритмы на языке программирования; описывать основные структуры данных; реализовывать методы обработки данных; работать в средах программирования

Навыки: приемами обработки и представления экспериментальных данных

#### **2.1.2. Линии связи:**

Знания: оборудование, конструкции и характеристики воздушных и кабельных линий связи; предельно допустимые значения опасных и мешающих напряжений и токов; переходных затуханий

Умения: : применять методы расчёта параметров передачи и параметров взаимных влияний, передаточных характеристик электрических линий связи

Навыки: методами проектирования воздушных и кабельных линий связи, основами их эксплуатации

#### **2.1.3. Математика:**

Знания: понятийный аппарат дисциплины, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические методы и подходы для описания, анализа и решения профессиональных проблем.

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

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

#### **2.1.4. Основы микропроцессорной техники:**

Знания: современных алгоритмов, методов и способов управления оборудованием многоканальной связи, формирования управляющих команд, преобразования цифровых и аналоговых сигналов в измерительной аппаратуре

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

Навыки: программированием, администрированием и мониторингом микропроцессорных устройств измерительного оборудования

#### **2.1.5. Теория передачи сигналов:**

Знания: объекты, методы и средства исследования современных систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи с использованием положений теории связи; основные показатели качества передачи сигналов по каналам систем обеспечения движения поездов; основные принципы повышения технического уровня базовых элементов систем обеспечения движения поездов

Умения: разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты: устройств энергоснабжения, автоматики, телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях; определять цель проекта

Навыки: основными методами оценки эффективности передачи сигналов в реальных системах обеспечения движения поездов; терминологией и научно-технической литературой в области передачи сообщений по каналам систем обеспечения движения поездов

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 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-3 Способен анализировать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта как объект управления;	<p>ПКР-3.1 Разрабатывает и анализирует карты технологических процессов на производство работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем телекоммуникаций железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКР-3.2 Определяет нарушения и отступления от нормативных показателей технологических процессов по техническому обслуживанию, модернизации и ремонту устройств и систем телекоммуникаций железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКР-3.3 Разрабатывает корректирующие мероприятия, направленные на устранение выявленных нарушений и отступлений от нормативных показателей технологических процессов по техническому обслуживанию, модернизации и ремонту устройств и систем телекоммуникаций железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКР-3.4 Применяет в своей профессиональной деятельности нормативную документацию в области качества, в том числе документы по качеству ОАО «РЖД» (технические регламенты, санитарные нормы и правила, технические условия и другие нормативные документы).</p>
2	ПКС-6 Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.;	<p>ПКС-6.1 Применяет в области профессиональной деятельности правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.</p> <p>ПКС-6.2 Использует в профессиональной деятельности специализированное программное обеспечение (на уровне пользовательского интерфейса), специализированные базы данных, автоматизированные рабочие места, связанные с организацией выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию, модернизации и ремонту элементов и узлов телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКС-6.3 Применяет методы инженерных расчётов параметров работы элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКС-6.4 Использует знания об устройстве, принципах действия, технических характеристиках, конструктивных особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для выполнения работ по текущему ремонту, модернизации, техническому обслуживанию, эксплуатации и испытаниям в соответствии с правилами технического обслуживания, ремонта и производства элементов и устройств телекоммуникационных систем, и сетей железнодорожного транспорта.</p>
3	ПКС-7 Способен выполнять работы на производственном участке	ПКС-7.1 Применяет в производственной деятельности нормативные документы по качеству и

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	<p>железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов.</p>	<p>безопасности технологических процессов, руководствуется требованиями по безопасности движения поездов; методы обеспечения безопасности и безотказности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКС-7.2 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты.</p> <p>ПКС-7.3 Применяет принципы и методы диагностирования (визуальный осмотр и проверка работоспособности устройства с помощью измерительной аппаратуры) технического состояния устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; знает принципы действия приборов диагностики и методы работы с ними.</p> <p>ПКС-7.4 Анализирует виды, причины возникновения и способы устранения неисправностей в телекоммуникационных системах железнодорожного транспорта, применяет современные методы и способы обнаружения неисправностей при эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания, а также методы расчета показателей качества систем телекоммуникаций.</p> <p>ПКС-7.5 Использует методы расчёта основных характеристик систем и сетей связи; оценивает эффективность этих систем с учетом теоретические положения теории цепей, теории передачи сигналов, теории дискретных устройств и основ автоматического управления, микропроцессорной техники.</p> <p>ПКС-7.6 Знает и демонстрирует готовность применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и монтажа электрических и оптических линий связи, методы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов; методы расчета параметров передачи линий связи и параметров взаимных влияний между ними, передаточных характеристик электрических и волоконно-оптических линий связи.</p> <p>ПКС-7.7 Демонстрирует готовность использовать в профессиональной деятельности знания оборудования волоконно-оптических систем передачи сигналов, систем передачи со спектральным разделением длин волн, принципов организации узлов цифровой сети связи, нормирования электрических параметров каналов и трактов, методов проектирования первичной сети связи железнодорожного транспорта, основ эксплуатации систем передачи информации.</p> <p>ПКС-7.8 Демонстрирует знание и готовность использовать в профессиональной деятельности основных положений построения систем дискретной связи (кодирование, дискретная модуляция, помехозащищенность), системы и методы эксплуатации устройств и систем передачи данных,</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>методику проектирования устройств дискретной связи, владением навыками обслуживания и проектирования систем передачи данных на железнодорожном транспорте.</p> <p>ПКС-7.9 Демонстрирует знание и готовность использовать в профессиональной деятельности принципы построения и действия систем автоматической коммутации, включая системы с коммутацией каналов и пакетов, систем сигнализации на аналоговых и цифровых сетях связи, видов оборудования абонентского доступа для фиксированных и мобильных абонентских установок.</p> <p>ПКС-7.10 Использует нормативные документы и основных положений по организации сетей оперативно-технологической телефонной связи, основы организации и функционирования современной общеевропейской системы подвижной связи, основы организации связи для вертикали управления перевозками, владением навыками и методологией проектирования сетей оперативно-технологической связи, методами технического обслуживания аппаратуры ОТС и обеспечения бесперебойности связи.</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 9
Контактная работа	66	66,15
Аудиторные занятия (всего):	66	66
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	42	42
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт



### 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	9	Раздел 1 Основные принципы организации эксплуатационных измерений	26	2	16			26	70	Диф. зачёт, ПК2, ТК
2	9	Тема 1.1 Введение. Обзор Рекомендаций МСЭ-Т G.821, G.826, G.828, M.2100 и др. Анализаторы потоков и протоколов.	2						2	
3	9	Тема 1.2 Методология измерения характеристик качества BER, BLER, ESR, SESR, VBER и др. Тестовые сигналы: ФП и ПСП.	2						2	Тестирование. Тесты в оболочке АСТ
4	9	Тема 1.3 Нормирование качества передачи в эталонном цифровом тракте. Долговременное и оперативное нормирование качества каналов и трактов.	2						2	ТК
5	9	Раздел 2 Эксплуатационные измерения в каналах и трактах сетей PDH		10					10	
6	9	Тема 2.2 Функциональное, логическое и стрессовое тестирование потоков PDH. Тестирование каналов и трактов PDH на физическом, канальном и сетевом уровнях.		2					2	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Расчет норм на качество передачи данных.								
7	9	Раздел 3 Эксплуатационные измерения в каналах и трактах сетей SDH	4	4			15	23		
8	9	Тема 3.2 Тестирование потоков STM на физическом, канальном и сетевом уровнях	2					2		
9	9	Тема 3.3 Тестирование секционных, маршрутных заголовков. Расчет норм на качество передачи.	2					2		
10	9	Раздел 4 Измерительное оборудование для волоконно-оптических сетей и систем передачи	4				1	5		
11	9	Тема 4.1 Принципы построения анализаторов цифровых потоков и трактов. Работа мультиплексоров и демультимплексоров анализаторов потоков.	2					2		
12	9	Тема 4.2 Методы настройки приборов. Схемы подключения. Анализ результатов измерений	2					2		
13		Раздел 5 Курсовой проект								
14		Экзамен								
15		Всего:	34	16	16		42	108		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	9	РАЗДЕЛ 2 Эксплуатационные измерения в каналах и трактах сетей PDH	Функциональное, логическое и стрессовое тестирование потоков PDH. Тестирование каналов и трактов PDH на физическом, канальном и сетевом уровнях. Расчет норм на качество передачи данных.	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Эксплуатационные измерения в каналах и трактах сетей PDH	ЛР №5, ЛР №6, ЛР №7. Изменение коэффициента битовых ошибок с помощью анализатора потоков AGILENT ADV AISOR J2300E	8
3	9	РАЗДЕЛ 3 Эксплуатационные измерения в каналах и трактах сетей SDH	ЛР №8. Проведение эксплуатационных измерений в мультикомпрессоре ТЛС-31.	4
4	9		Основные принципы организации эксплуатационных измерений	2
ВСЕГО:				16/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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	9		Основные принципы организации эксплуатационных измерений	16
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Целью курсовой работы на тему «Изучение спектральных характеристик цифровых электрических и оптических тестовых сигналов в каналах ВОСП» является систематизация и расширение теоретических знаний студентов, овладение основными практическими методами моделирования, расчета и анализа временных и спектральных характеристик цифровых электрических и оптических тестовых сигналов, используемых в эксплуатационных измерениях и мониторинге аппаратуры связи, закрепление навыков использования современных методик и вычислительной техники.

Краткое содержание курсовой работы:

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основные характеристики цифровых тестовых сигналов

1.2. Обзор способов линейного кодирования цифровых тестовых сигналов

1.3. Исследование процесса модуляции оптических тестовых сигналов

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 2.1. Разработка схемы генератора псевдослучайных последовательностей и моделирование структуры первичного сигнала
- 2.2. Определение структуры вторичного сигнала
- 2.3. Определение характеристик спектра первичного и вторичного электрических тестовых сигналов
- 2.4. Расчет энергетических характеристик первичного и вторичного электрических тестовых сигналов
- 2.5. Расчет характеристик спектра немодулированного оптического сигнала

## 3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ЛИТЕРАТУРА

Исходные данные для выполнения курсовой работы представлены в Приложении 1.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО, образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по учебной дисциплине «Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей», реализуют компетентностный подход и предусматривают использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (использование компьютерных программ, разбор конкретных ситуаций, тренинги, использование пакета программ САПР «Расчет характеристик качества передачи в цифровых трактах», «Расчет глаз-диаграммы» оптического сигнала на входе фотоприемника», «Расчет коэффициента готовности участка магистральной цифровой сети связи») 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 ВПО с учетом специфики ООП.

Преподавание дисциплины «Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей», осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий, курсовой работы и самостоятельной работы.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и по типу управления познавательной деятельностью являются классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) (18 часов).

Лабораторные работы выполняются малыми группами студентов (по 3-4 человека в группе) (38 часов). Места для выполнения лабораторных работ оснащены измерительными приборами, макетами аппаратуры ЦСП, анализаторами цифровых потоков, образцами компонентов ВОЛС, персональными компьютерами, включенными в локальную сеть кафедры.

В ходе выполнения курсовой работы реализуется обучение методам моделирования и анализа характеристик цифровых тестовых сигналов с целью мониторинга и технической диагностики ВОСП.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся проработка лекционного материала и отдельных тем по учебникам, подготовка к лабораторным занятиям, защите курсовой работы и сдачей зачета (15 часов).

Оценка полученных знаний, умений и навыков осуществляется с помощью фонда оценочных средств, который включает в себя этапы формирования компетенций, показатели и критерии их оценки.

## 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	9	РАЗДЕЛ 3 Эксплуатационные измерения в каналах и трактах сетей SDH	Углубленная проработка материалов по теме "Тестирование секционных маршрутных заголовков. Расчет норм на качество передачи". [4, стр. 385-414]	15
2	9		Основные принципы организации эксплуатационных измерений	26
3	9		Измерительное оборудование для волоконно-оптических сетей и систем передачи	1
ВСЕГО:				42

## 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	Измерения в технике связи	Ракк М.А.	М.: УМК, 2010 -266 с., 2010  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
2	Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов.	Гордиенко В.Н. и др.	М.: Горячая линия-Телеком, 2008.-392 с., 2008  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
3	Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы	Дмитриев С.А., Слепов Н.Н.	М.: Техносфера, 2010-608 с., 2010  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Измерения в цифровых системах передачи	Ракк М.А.	М.: Маршрут, 2004-196 с., 2004  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
5	Методы измерения параметров электрических сигналов прибором HANDYPROBE 2 в режиме «Самописец»	Казанский Н.А., Барченков В.Е.	Москва, МИИТ, 2007, 2007  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
6	Методы измерения параметров электрических сигналов прибором HANDYPROBE 2 в режиме «Вольтметр»	Казанский Н.А., Барченков В.Е.	Москва, МИИТ, 2007, 2007  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
7	Методы измерения параметров электрических сигналов прибором HANDYPROBE 2 в режиме «Осциллограф»	Казанский Н.А., Барченков В.Е.	Москва, МИИТ, 2007, 2007  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
8	Методы измерения параметров электрических сигналов прибором HANDYPROBE 2 в режиме «Анализатор спектра»	Казанский Н.А., Барченков В.Е.	Москва, МИИТ, 2007, 2007  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
9	Изучение методов эксплуатационных измерений на базе аппаратуры Обь-128Ц и тестера МОРИОН Е-100	Казанский Н.А., Арсеньев М.В.	Москва, МИИТ, 2004, 2004  Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4

10	Специальные измерения и техническая диагностика средств передачи информации	Казанский Н.А., Лавровская А.А., Сычев М.Б.	Москва, МИИТ, 2006, 2006 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
11	Методы технической диагностики устройств связи	Казанский Н.А., Ермакова Н.А., Сычев М.Б.	Москва, МИИТ, 2008, 2008 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
12	Расчет характеристик качества передачи в цифровых сетях связи	Казанский Н.А., Волкова Е.С.	Москва, МИИТ, 2012, 2012 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
13	Изучение аппаратных средств анализатора потока AGILENT ADVAISOR J2300E	Казанский Н.А., Немкевич В.А.	Москва, МИИТ, 2004, 2004 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
14	Измерение коэффициента битовых ошибок с помощью анализатора протоколов	Казанский Н.А., Хейфец С.Б.	Москва, МИИТ, 2004, 2004 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4
15	Проведение эксплуатационных измерений в мультиплексоре ТЛС-31 с использованием цифрового тестера E-100	Казанский Н.А., Городничев С.В.	Москва, МИИТ, 2004, 2004 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1-4

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

Скачать по ссылке: [gucont.ru/file.ashx?guid=fc35e68d-7d32-4a3c-8cad-7759a5e70f3d](http://gucont.ru/file.ashx?guid=fc35e68d-7d32-4a3c-8cad-7759a5e70f3d)  
<http://wave9.ru/books/hardware/4397-Volokonno-opticheskaya-tehnika.-Sovremennoe-sostoy.html>

Электронная библиотека <http://ookver.ru>

Сайт <http://www.xdw.ru/rubrics/37/>

Поисковые системы : Yandex, Googl, Mail.

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

Для проведения лабораторных занятий и лекций используется

1. Мультимедийная электронная доска.

1. Пакет программ САПР «Расчет энергетических параметров цифровых каналов и трактов сетей многоканальной связи »

2. Пакет программ САПР «Расчет глаз-диаграммы и коэффициента битовых ошибок»

3. Пакет программ математического моделирования Matlab 7.0 для выполнения лабораторных работ по преобразованию и обработке сигналов.

4. [www.the-art-of-ecsc.com](http://www.the-art-of-ecsc.com) – компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы кодирования и декодирования. Р.Морелос-Сарагоса. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение.



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

Учебные лаборатории оборудованы комплектами цифровых систем передачи, компьютерами (рабочими станциями) для администрирования мультиплексоров, анализаторами и тестерами цифровых потоков, 12 комплектами лабораторных стендов, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, измерительными приборами: рефлектометр AQ-7155, измеритель уровня оптической мощности модель FOD 1202, сварочным аппаратом FSM-20CSII; мультимедийной электронной доской, 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. Учебная лаборатория «Мониторинг и техническая диагностика телекоммуникационных систем и сетей» оборудована 12 комплектами лабораторных стендов, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийной электронной доской, проектором, комплексом измерительных приборов (генераторы, вольтметры, осциллографы, частотомеры, аттенюаторы, магазины сопротивлений и емкостей), тестером цифровых потоков МОРИОН Е-100, двумя комплектами анализатора потоков AGILENT ADVAISOR J2300E, оптическим аттенюатором, стойками оборудования оперативно-технологической связи ОБЬ-128Ц, ДХ-500 ЖТ, мультиплексорами Т-130, СММ-150, ТЛС-31, SMS-155С.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

1. познавательно-обучающая;
2. развивающая;
3. Ориентирующе-направляющая;
4. активизирующая;
5. воспитательная;
6. организующая;
7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования

профессиональных качеств будущих специалистов.

Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий. Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.