

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.11.Оптические цифровые телекоммуникационные системы

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины "Оптические цифровые телекоммуникационные системы" является изучение общих принципов построения и функционирования аппаратуры цифровых волоконно-оптических систем передачи (ЦВОСП), принципов организации и расчета параметров цифровых волоконно-оптических линейных трактов (ЦВОЛТ), методов расчета параметров каналов и групповых трактов, организованных посредством ЦВОСП, а также вопросов их технической эксплуатации. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими и международными стандартами в области телекоммуникаций и перспективами развития оптических цифровых телекоммуникационных систем.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины "Оптические цифровые телекоммуникационные системы" в системе подготовки бакалавра по назначенному выше направлению и с учетом его последующей профессиональной деятельности является: изучение основных задач техники цифровых оптических систем передачи и их место на сети связи, структуру цифровых оптических систем передачи, алгоритмы и методы цифровой обработки сигналов, структурную схему оконечной станции первичной ЦВОСП и основные узлы оборудования, принципы временного группообразования, плезиохронные и синхронные цифровые иерархии, системы синхронизации ЦВОСП, цифровые волоконно-оптические линейные тракты (ЦВОЛТ), линейные коды ЦВОЛТ и оценку их параметров, регенерацию сигналов в ЦВОЛТ, нормирование параметров и расчет длины участка регенерации ЦВОЛТ, аппаратуру ЦВОСП, основы технической эксплуатации ЦВОСП, перспективные оптические телекоммуникационные системы.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина "Оптические цифровые телекоммуникационные системы" является обязательной дисциплиной, входит в блок Б1.В.ОД.11

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	36	36

Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 30	Способность применять современные методы обслуживания и ремонта

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1) законы преобразования сигналов в многоканальных системах; 2) применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; 3) общие требования к первичной цифровой сети связи;
	Стандартный: 1) основные технологии, применяемые при организации цифровых СП; 2) принципы построения сети связи общего пользования, структуру и компонентный состав линейного тракта волоконно-оптических линий передачи.
	Эталонный: 1) принципы построения сети связи общего пользования, структуру и компонентный состав линейного тракта волоконно-оптических линий передачи; 2) компонентный состав линейного тракта волоконно-оптических линий передачи;
Уметь	Пороговый: 1) уметь организовать и осуществить проверку технического состояния и оценить остаток ресурса сооружений, оборудования и средств связи; 2) самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; 3) пользоваться научно-технической и справочной литературой;
	Стандартный: 1) самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; 2) осуществить проверку технического состояния и ресурса оптического оборудования;
	Эталонный: 1) первичными навыками выбора структуры телекоммуникационной системы и анализа информационных процессов в этих системах, способами моделирования информационных процессов в телекоммуникациях; 2) использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной деятельности; 3) самостоятельно работать с технической документацией;

Владеть	Пороговый: 1) навыками чтения и изображения структурных схем, рабочих чертежей; 2) методы, обеспечивающие безопасность эксплуатации оптических линий связи; 3) навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.
	Стандартный: 1) основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций; 2) разрабатывать программы испытаний и настройки систем различного назначения; 3) анализировать конкретные практические требования к вновь создаваемой или модернизируемой телекоммуникационной системе;
	Эталонный: 1) проектировать и эксплуатировать системы связи; 2) способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (законы Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи, стандарты связи, протоколы, терминологию, нормы Единой системы конструкторской документации, а также документацию по системам качества работы предприятий; 3) грамотно оформлять проекты и их компьютерные презентации.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)	14	2	2	6	4
	2	Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH	14	2	2	6	4
2	3	Основы синхронной технологии SONET	8	2	2	-	4
	4	Синхронизация цифровых сетей	14	2	2	6	4
3	5	Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH	14	2	2	6	4
	6	Технология ATM	8	2	2	-	4
4	7	Управление сетью: функционирование, администрирование и обслуживание	8	2	2	-	4

	8	Технология WDM	14	2	2	6	4
	9	Технология NGN	14	2	2	6	4
Итого			108	18	18	36	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)	12	-	2	-	10
	2	Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH	12	2	-	-	10
2	3	Основы синхронной технологии SONET	10	-	-	-	10
	4	Синхронизация цифровых сетей	12	-	2	-	10
3	5	Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH	10	-	-	-	10
	6	Технология ATM	10	-	-	-	10
4	7	Управление сетью: функционирование, администрирование и обслуживание	12	-	2	-	10
	8	Технология WDM	14	2	-	2	10
	9	Технология NGN	16	2	-	2	12
Итого			108	6	6	4	92

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Особенности канала связи. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Методы мультиплексирования потоков данных. Цифровые иерархии и технология PDH. Функциональные модули и топология систем PDH.
	2	Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура фреймов STM-N. Принципы построения сетевой транспортной модели. Функциональные модули сетей SDH. Базовые топологии сетей SDH. Методы защиты синхронных потоков и оборудования SDH.

2	3	Синхронная цифровая иерархия – SONET. Уровни иерархии SONET. Стандарты SONET. Схема мультиплексирования и формирование фрейма SONET. Структура управляющих заголовков SONET. Функциональные элементы и структуры систем.
	4	Стандарты и нормы синхронизации цифровых сетей связи. Стандартные режимы работы хранирующего источника. Оборудование, используемое для синхронизации сети. Система ГЛОНАСС. Система GPS. Параметры систем ГЛОНАСС и GPS. Синхронизация цифровых сетей SDH. Особенности синхронизации сетей SDH. Источники синхронизации сетей SDH. Качество хранирующего источника. Примеры построения сети синхронизации.
3	5	Структурные схемы радиорелейных и спутниковых систем SDH. Структура фрейма STM-RR и методы его мультиплексирования. Архитектурные принципы, применяемые в SDH РРЛ. Схема мультиплексирования, структура мультифрейма и состав модулей SSTM-xx. Состав модулей SSTM-xx. Архитектурные принципы, применяемые в спутниковых SDH сегментах.
	6	Организация сети АТМ. Схема структурной организации сети. Топологическая модель канала АТМ. Топология сетей АТМ. Трафик АТМ и адресация сообщений. Коммутация потоков ячеек АТМ. Ячейки АТМ. Управление трафиком и качество обслуживания в сетях АТМ.
4	7	Четырехуровневая модель управления сетью. Сеть управления телекоммуникациями TMN. Общая схема управления сетью SDH. Функции управления. Управление сообщениями об аварийных ситуациях. Управление рабочими характеристиками. Управление конфигурацией. Обзор используемых протоколов. Интерфейсы взаимодействия. Методы управления сетью SDH.
	8	Основы технологии WDM. Модель взаимодействия транспортных технологий. Узкополосные и широкополосные WDM. Канальный (частотный) плана. Классификация WDM на основе канального плана. Технологии и схемы реализации мультиплексных модулей WDM. Современные технологии мультиплексирования. Основы солитонных линий связи.
	9	Концепция сетей связи следующего поколения. Трехуровневая модель сетей следующего поколения (NGN). Классификация и основные функции оборудования NGN. Принципы построения сетей доступа и ядра NGN.

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	--
	2	Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура фреймов STM-N. Принципы построения сетевой транспортной модели. Функциональные модули сетей SDH. Базовые топологии сетей SDH. Методы защиты синхронных потоков и оборудования SDH.
2	3	---
	4	---
3	5	---
	6	---
4	7	---
	8	Основы технологии WDM. Модель взаимодействия транспортных технологий. Узкополосные и широкополосные WDM. Канальный (частотный) плана. Классификация WDM на основе канального плана. Технологии и схемы реализации мультиплексных модулей WDM. Современные технологии мультиплексирования. Основы солитонных линий связи.
	9	Концепция сетей связи следующего поколения. Трехуровневая модель сетей следующего поколения (NGN). Классификация и основные функции оборудования NGN. Принципы построения сетей доступа и ядра NGN.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)
	2	Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH
2	3	Основы синхронной технологии SONET
	4	Синхронизация цифровых сетей
3	5	Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH
	6	Технология ATM
4	7	Управление сетью: функционирование, администрирование и обслуживание
	8	Технология WDM
	9	Стандарты и терминология цифровых сетей

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)
	2	---
2	3	---
	4	Синхронизация цифровых сетей
3	5	---

	6	---
4	7	Управление сетью: функционирование, администрирование и обслуживание
	8	---
	9	---

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)
	2	Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH
2	3	---
	4	---
3	5	Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH
	6	Организация сети АТМ. Схема структурной организации сети. Топологическая модель канала АТМ. Топология сетей АТМ. Трафик АТМ и адресация сообщений. Коммутация потоков ячеек АТМ. Ячейки АТМ. Управление трафиком и качество обслуживания в сетях АТМ.
4	7	---
	8	Технология WDM

	9	Технология NGN
--	---	----------------

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	---
	2	---
2	3	---
	4	---
3	5	---
	6	---
4	7	---
	8	Технология WDM
	9	Технология NGN

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)	Подготовка сообщений и докладов составление конспекта-плана подготовка электронных презентаций;
1	2	Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH	работа с электронными образовательными ресурсами работа с компьютерными моделями решение ситуационных задач;
2	3	Основы синхронной технологии SONET	анализ нормативных документов; выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
2	4	Синхронизация цифровых сетей	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов; решение ситуационных задач;
3	5	Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH	подготовка электронных презентаций; обработка и анализ полученных данных;
3	6	Технология ATM	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов; решение ситуационных задач;
4	7	Управление сетью: функционирование, администрирование и обслуживание	выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; обработка и анализ полученных данных;
4	8	Технология WDM	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов; подготовка электронных презентаций;
4	9	Технология NGN	выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; обработка и анализ полученных данных;

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)	Подготовка сообщений и докладов составление конспекта-плана подготовка электронных презентаций;

1	2	Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH	работа с электронными образовательными ресурсами работа с компьютерными моделями решение ситуационных задач;
2	3	Основы синхронной технологии SONET	анализ нормативных документов; выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
2	4	Синхронизация цифровых сетей	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов; решение ситуационных задач;
3	5	Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH	подготовка электронных презентаций; обработка и анализ полученных данных;
3	6	Технология ATM	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов; решение ситуационных задач;
4	7	Управление сетью: функционирование, администрирование и обслуживание	выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; обработка и анализ полученных данных;
4	8	Технология WDM	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов; подготовка электронных презентаций;
4	9	Технология NGN	выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; обработка и анализ полученных данных;

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1, 2, 3, 4	1-9	ЛК	Лекции с использованием презентаций Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи) конференции; учебные дискуссии	18
1, 2, 3, 4	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ПР	Ситуационные задачи	36
1, 3, 4	2, 5, 8, 9	ЛР	Обсуждение, защита отчета.	18

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Крухмалев В.В. Основы построения телекоммуникационных сетей и систем: учебник/В.В.Крухмалев(и др.). – Москва: Горячая линия – Телеком, 2004. – 510с.: ил. - а 25
2. Крухмалев, В. В. Слепов Н. Н.Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM,PDH,SDH,SONET и WDM)/ Слепов Николай Николаевич. - Москва: Радио и связь, 2000. - 468с. 15

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Крухмалев, В.В.
Цифровые системы передачи : Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации" и направлению подготовки бакалавров 210700 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов; Крухмалев В.В.; Гордиенко В.Н.; Моченов А.Д. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2012. - . - Цифровые системы передачи [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Под редакцией А.Д. Моченова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202268.html> . - ISBN 978-5-9912-0226-8.
- 2.Свешников, И.В. Технологии современных оптических сетей связи : учеб. пособие / И. В. Свешников, Л. В. Ковалевская. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 130 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1245-8 : 130-00. Ссылка доступа: <http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/312>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие/ Алексеев Е. Б. [и др.]; под ред. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкого. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2008. - 392 с.: ил. - 15
2. Р.Р. Убайдуллаев. Волоконно-оптические сети. М. Эко-ТРЕНДЗ, 2002 .- 182 с. 1
3. Истомин, Е.П.
Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник / Е. П. Истомин, С. Ю. Неклюдов, А. А. Чертков. - Санкт-Петербург : Андреевский издательский дом, 2007. - 255 с. - ISBN 5-902894-14-X : 377-93. 1
4. Суворов, Александр Борисович.
Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и Интернет : учеб. пособие / Суворов Александр Борисович. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 384 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-10594-8 : 233-00. 4

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Многоканальные телекоммуникационные системы", "Сети связи и системы коммутации", "Физика и техника оптической связи" направления "Телекоммуникации" / Е. Б. Алексеев [и др.]; Алексеев Е.Б.; Гордиенко В.Н.; Крухмалев

В.В.; Моченов А.Д.; Тверецкий М.С. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2012. - . - Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкого. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>. - ISBN 978-5-9912-0254-3.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) Mozilla Firefox Право использования программного обеспечения предоставляется по MPL лицензии (<https://www.mozilla.org/ru/firefox/>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя) АИБС «МегаПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) Mozilla Firefox Право использования программного обеспечения предоставляется по MPL лицензии (<https://www.mozilla.org/ru/firefox/>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя) АИБС «МегаПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) АИБС «МегаПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.)

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-11

Лаборатория радиосвязи, оптической связи и телевидения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-15

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-14

Лаборатория оптических систем. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Средства обеспечения освоения дисциплины.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приемно-передающее оборудование, система импульсно-кодовой модуляции ИКМ, оптический кросс с патч-кордами.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков: Ковалевская Л.В., ст. преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**