

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.20 Проектирование, строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических  
линий связи и систем передачи  
на 288 часа(ов), 8 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 2023)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов организации многоканальной связи в современных системах обмена информации и освоение ими методов постановки, подготовки и решения научных, инженерно-технических и экономических задач в области многоканальной связи с использованием современных информационных технологий, ознакомление с российскими и международными стандартами и нормативными документами в области телекоммуникаций и перспективами развития направляющих сред электросвязи.

Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения курса студенты должны: - знать способы построения и принципы функционирования цифровых многоканальных систем передачи информации; - современную структуру многоканальных телекоммуникационных систем и их основных элементов; - методы многоканальной связи с участием различных физических принципов разделения каналов, а также законы преобразования сигналов в многоканальных информационных системах. - осуществлять проверку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами. - составлять рабочую документацию (инструкции) по эксплуатационно – техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования сетей связи, а также по программам испытаний

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина " Проектирование, строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линий связи и систем передачи " относится к части, формируемой участниками образовательных отношений , входит в блок Б1.В.20.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 9	Семестр 10	Всего часов
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	16	28
Лекционные (ЛК)	6	4	10
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	8	14

Лабораторные (ЛР)	0	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	128	224
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КП	

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-15	<p>Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи; Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации; Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта; Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной</p>	<p>Знать: Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи; Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</p> <p>Уметь: Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта;</p> <p>Владеть: Владеет навыками сбора</p>

	документации.	исходных данных, необходимых для разработки проектной документации.
ПК-16	<p>Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение; Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации; Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами.</p>	<p>Знать: Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение;</p> <p>Уметь: Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации;</p> <p>Владеть: Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	Основные способы построения многоканальных цифровых систем. Основные характеристики каналов связи и требования к ним. Используемые методы разделения	9	2	3	0	4

			каналов. Особенности аппаратуры многоканальной связи. перспективные методы многоканальной передачи и распределения информации.					
	1.2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.	Мультиплексирование. Аналоговая модуляция. Цифровая модуляция. Импульсная модуляция. Расширение спектра. Спектральное уплотнение каналов. Принцип работы систем со спектральным уплотнением. Виды систем WDM.	16	2	0	6	8
2	2.1	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ.	Системы с частотным и временным уплотнением каналов. Системы с частотным уплотнением каналов. Системы с временным уплотнением каналов. Цифровые коды в ИКМ.	14	2	0	4	8
	2.2	Цифровой линейный тракт	Линейные коды с сохранением тактовой частоты. Скремблирование цифрового сигнала. Коды с высокой плотностью единиц. Линейные коды с изменением тактовой частоты. Регенерация цифрового сигнала. Помехи в цифровом линейном тракте. Глаз-диаграмма. Вероятность ошибки при регенерации трёхуровневого линейного сигнала	17	2	3	4	8

	2.3	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	Выбор и характеристика системы передачи. Характеристика кабеля Характеристика трассы кабельной линии. Разработка схемы организации связи.	16	1	3	4	8
Итого				72	9	9	18	36

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	Основные способы построения многоканальных цифровых систем. Основные характеристики каналов связи и требования к ним. Используемые методы разделения каналов. Особенности аппаратуры многоканальной связи. перспективные методы многоканальной передачи и распределения информации.	2
	1.2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.	Мультиплексирование. Аналоговая модуляция. Цифровая модуляция. Импульсная модуляция. Расширение спектра. Спектральное уплотнение каналов. Принцип работы систем со спектральным уплотнением. Виды систем WDM.	2
2	2.1	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ.	Системы с частотным и временным уплотнением каналов. Системы с частотным уплотнением каналов. Системы с временным уплотнением каналов. Цифровые коды в ИКМ.	2
	2.2	Цифровой линейный тракт	Линейные коды с сохранением тактовой частоты. Скремблирование цифрового сигнала. Коды с высокой плотностью единиц. Линейные коды с	2

			изменением тактовой частоты. Регенерация цифрового сигнала. Помехи в цифровом линейном тракте. Глаз-диаграмма. Вероятность ошибки при регенерации трёхуровневого линейного сигнала	
	2.3	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	Выбор и характеристика системы передачи. Характеристика кабеля Характеристика трассы кабельной линии. Разработка схемы организации связи.	1

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	3
2	2.2	Цифровой линейный тракт	Цифровой линейный тракт	3
	2.3	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	3

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Основные принципы	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.	6

		уплотнения и разделения каналов.		
2	2.1	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ.	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ	4
	2.2	Цифровой линейный тракт	Цифровой линейный тракт	4
	2.3	Проектирован ие и техническая эксплуатация многоканальн ых систем передачи	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	4

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	Подготовка сообщений и докладов составление конспекта-плана обработка и анализ полученных данных; подготовка электронных презентаций;	4
	1.2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.	работа с электронными образовательными ресурсами работа с компьютерными моделями обработка и анализ полученных данных; решение ситуационных задач;	8



2	2.1	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ.	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов;	8
	2.2	Цифровой линейный тракт	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; обработка и анализ полученных данных; решение ситуационных задач; подготовка электронных презентаций;	8
	2.3	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	анализ нормативных документов; выполнение проектных заданий выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов;	8

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие / Алексеев Евгений Борисович [и др.]; под ред. В.Н.

Гордиенко, М.С. Тверецкого. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 392 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0010-3 : 345-00. 15 2. Крухмалев В.В. Основы построения телекоммуникационных сетей и систем: учебник/В.В.Крухмалев(и др.). – Москва: Горячая линия – Телеком, 2004. – 510с 25 3. Иванов, Вячеслав Ильич. Цифровые и аналоговые системы передачи : учебник / Иванов Вячеслав Ильич, Гордиенко Владимир Николаевич, Попов Григорий Николаевич и др.; под ред. В.И. Иванова. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 232 с. : ил. - ISBN 5- 93517-116-3 : 137-50. 31

### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. 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. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Халсалл, Ф.Передача данных, сети компьютеров и взаимосвязь открытых систем / Ф. Халсалл. - Москва : Радио и связь, 1995. - 408с. : ил. - ISBN 5-256-0006002 : 50-00. 17 2. Прокис, Джон. Цифровая связь / Прокис Джон; под ред. Д.Д. Клоковского. - Москва : Радио и связь, 2000. - 800с. : ил. - ISBN 5-256-01434-X. - ISBN 007-051726-6 : 350-00. 10 3. Бройдо, Владимир Львович. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник / Бройдо Владимир Львович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 703с. : ил. - ISBN 5-94723-634-6 : 320-00. 38

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Ковалевская, Л.В.Методы тестирования спектральных характеристик систем WDM : учеб. пособие / Л. В. Ковалевская. - Чита: ЗабГУ, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-9293-1481-0:

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
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.) 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.) MS	<a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/</a>

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.)

## 6. 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:

1) Google Chrome

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

## 8. 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:  
Игорь Вадимович Свешников

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.