

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.ДВ.11.1.Многоканальные системы передачи

на 72 часа(ов), 2 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 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель 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 " Многоканальные системы передачи " является дисциплиной по выбору, входит в блок Б1.В.ДВ.11.1.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	9	9
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	9	9
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
	9 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
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
ОПК 4	Способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
ПК 8	Умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов

ПК 9	Умение производить расчеты по расчету сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
ПК 14	Умение собирать первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам
ПК 28	Умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) законы преобразования сигналов в многоканальных информационных системах; 2) применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; 3) общие требования к первичной цифровой сети связи;
	Стандартный: 1) существующие методы многоканальной передачи и распределения информации; 2) перспективные методы многоканальной передачи и распределения информации.
	Эталонный: 1) методы оценки пропускной способности цифровых каналов; 2) методы оценки пропускной способности аналоговых каналов; 3) методы сокращения избыточности и способы помехоустойчивого кодирования;
	Пороговый: 1) методы многоканальной связи с участием различных физических принципов разделения каналов; 2) методы сокращения избыточности; 3) пользоваться научно-технической и справочной литературой;

Уметь	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) применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования для создания новых перспективных средств многоканальной связи; 3) самостоятельно работать с технической документацией;
Владеть	Пороговый: 1) навыками чтения и изображения структурных схем, рабочих чертежей; 2) способами помехоустойчивого кодирования; 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 многоканальных систем различного назначения; 3) анализировать конкретные практические требования к вновь создаваемой или модернизируемой телекоммуникационной системе;
	Эталонный: 1) проектировать и эксплуатировать системы многоканальной 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	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	9	2	3	-	4
	2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.	16	2	-	6	8
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ	14	2	-	4	8
	4	Цифровой линейный тракт	17	2	3	4	8
	5	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	16	1	3	4	8
Итого			72	9	9	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.	14	2			12
	2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.	16	2		2	12
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ	16		2	2	12
	4	Цифровой линейный тракт	12				12
	5	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	14		2		12
Итого			72	4	4	4	60

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1	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	Мультиплексирование. Аналоговая модуляция. Цифровая модуляция. Импульсная модуляция. Расширение спектра. Спектральное уплотнение каналов. Принцип работы систем со спектральным уплотнением. Виды систем WDM.
2	3	Системы с частотным и временным уплотнением каналов. Системы с частотным уплотнением каналов. Системы с временным уплотнением каналов. Цифровые коды в ИКМ.
	4	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
	5	Выбор и характеристика системы передачи. Характеристика кабеля. Характеристика трассы кабельной линии. Разработка схемы организации связи.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	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	Мультиплексирование. Аналоговая модуляция. Цифровая модуляция. Импульсная модуляция. Расширение спектра. Спектральное уплотнение каналов. Принцип работы систем со спектральным уплотнением. Виды систем WDM.
	3	---

2	4	---
	5	---

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Классификация, обобщенная структурная схема и перспективы развития многоканальных систем передачи.
	2	---
2	3	---
	4	Цифровой линейный тракт
	5	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	---
	2	---
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ
	4	---

	5	Проектирование и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи
--	---	--

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	---
	2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ
	4	Цифровой линейный тракт
	5	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	---
	2	Основные принципы уплотнения и разделения каналов.
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ
	4	---
	5	---

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
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;
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;
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов;
2	4	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;
2	5	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;

Заочная форма

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

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;
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;
2	3	Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов, с ИКМ	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции подготовка сообщений и докладов;
2	4	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;
2	5	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;

4. Интерактивные формы образовательных технологий

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

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Кириллов, Владимир Иванович. Многоканальные системы передачи : учеб. пособие / Кириллов Владимир Иванович. - Москва: Новое знание, 2002. - 751с. - ISBN 5-94735-006-8 : 405-00. 9
2. 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
3. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. – М.: Радио и связь, 2000.-468 с. 15
4. Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи : учеб. пособие / Крухмалев Владимир Васильевич [и др.]; под ред. В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалева. - Москва: Радио и связь, 1996. - 344с.: ил. - ISBN 5-256-01288-6: 30-00. 10

6.1.2. Издания из ЭБС

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>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Литвинская, О. С. Основы теории передачи информации: учеб. пособие / Литвинская О. С., Чернышев Н. И. - Москва: КНОРУС, 2010. - 168с.
2. Воробьев, Леонид Васильевич. Системы и сети передачи информации : учеб. пособие / Воробьев Леонид Васильевич, Давыдов Александр Викторович, Щербина Леонид Петрович. - Москва : Академия, 2009. - 336с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5379-0 : 237-60.дополнительная12870,00
3. Тестирование и диагностика систем связи / Бакланов Игорь Геннадиевич. - Москва : Эко-Трендз, 2001. - 364с. : ил. - ISBN 5-88405-031-3 : 110-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Многоканальные телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. - 2-е издание, испр. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202510.html>

Основная литература

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) 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 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.)

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приёмно-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.

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

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 01.09.2018 г. № 1)**