

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.ДВ.09.01.Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи

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 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания дисциплины - дать студентам основные знания по классификации, принципам построения, функционирования, расчета и применения цифровых систем передачи в телекоммуникационных сетях различного назначения.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины является изучение принципов построения и основных особенностей цифровых систем передачи на основе различных технологий. Способность осуществлять монтаж, наладку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи.

Умение составлять рабочую документацию (инструкции) по эксплуатационно – техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования сетей связи, а также по программам испытаний. Способность и готовность понимать и анализировать организационно – экономические проблемы и общественные процессы в организации связи и ее внешней среде.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина " Проектирование, строительство и эксплуатация систем передачи" является дисциплиной по выбору, входит в блок Б1.В.ДВ.9.1

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
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	
Общая трудоемкость								144
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	0	72	72
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	0	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	0	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	0	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре							Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)							КП	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам									Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	
Общая трудоемкость										144

Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	0	0	0	128	128
Форма промежуточной аттестации в семестре									Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)									КП	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 10	Способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами
ПК 21	Способность и готовность понимать и анализировать организационно-экономические проблемы и общественные процессы в организации связи и её внешней среде
ПК 24	Способность подготовки установленной регламентом отчетности
ПК 32	Способность готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования
ПК 3	Способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи
ПК 4	Умение составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Пороговый: 1) принципы работы СП; 2) основы организации цифровых технологий передачи информации, общие требования к первичной цифровой сети связи 3) общие требования к первичной цифровой сети связи;
	Стандартный: 1) основные положения по проектированию СП на междугородних, зонавых, местных и локальных сетях связи; 2) основные технологии, применяемые при организации цифровых СП 3) основные технические данные оборудования, состав, функциональные узлы и детали (РД, стандарты) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования.
	Эталонный: 1) применять на практике положения по проектированию ЦСП на сетях связи различного назначения; 2) принципы построения сети связи общего пользования, структуру и компонентный состав линейного тракта волоконно-оптических линий передачи;
Уметь	Пороговый: 1) составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи 2) уметь организовать и осуществить проверку технического состояния и оценить остаток ресурса сооружений, оборудования и средств связи, 3) пользоваться научно-технической и справочной литературой по проектированию СП;
	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) применить современные методы их обслуживания и ремонта 3) выполнять расчеты основных показателей надежности ЦСП;
	Эталонный: 1) уметь проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; 2) уметь проводить технико-экономическое обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов; 3) самостоятельно работать с технической документацией;

Владеть	Пороговый: 1) навыками чтения и изображения структурных схем, рабочих чертежей; 2) анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов 3) навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и сварочным оборудованием.
	Стандартный: 1) основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций; 2) анализировать конкретные практические требования к вновь создаваемой или модернизируемой телекоммуникационной системе; 3) навыками разработки нормативных документов и технической документации.
	Эталонный: 1) основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций; 2) организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оптического оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта; 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 цифровых систем передачи (ЦСП)	14	2	-	-	12
	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК	26	4	4	6	12
2	3	ЦСП на основе семейства технологий xDSL	24	2	4	6	12
	4	ЦСП на основе SDH	30	4	6	8	12
3	5	ЦСП на основе PLC	26	2	4	8	12
	6	ЦСП в телекоммуникационной инфраструктуре широкополосных пакетных мультисервисных сетей	24	4	-	8	12
Итого			144	18	18	36	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Классификация цифровых систем передачи (ЦСП)	21				21
	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК	27	2	2	2	21
2	3	ЦСП на основе семейства технологий xDSL	21				21

	4	ЦСП на основе SDH	27	2	2	2	21
3	5	ЦСП на основе PLC	21				21
	6	ЦСП в телекоммуникационной инфраструктуре широкополосных пакетных мультисервисных сетей	27	2	2		23
Итого			144	6	6	4	128

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Определение и классификация современных ЦСП Принципы построения цифровых систем передачи информации. Развитие цифровых систем передачи информации. Принципы построения и элементы структуры каналообразования цифровых систем передачи информации. Структурная схема аппаратуры каналообразования.
	2	Классификация технологий, терминология, типы физических сред, системы кодирования, интерфейсы, протоколы, оборудование Иерархии и стандарты СП ИКМ-ВРК. Объединение цифровых потоков в плезиохронной цифровой иерархии. Расчет тактовой частоты проектируемой ЦСП ИКМ-ВРК. Линейный цифровой сигнал цифровой системы передачи строится на основе сверхциклов, циклов, канальных.
2	3	Технологии, терминология, типы физических сред, системы кодирования, интерфейсы, протоколы, оборудование, настройка. Стандарты. Методы кодирования. Анализ технологий Xdsl. Преимущества xDSL перед ISDN
	4	Технологии, терминология, типы физических сред, системы кодирования, интерфейсы, протоколы, оборудование. Цифровая первичная сеть - принципы построения и тенденции развития. Технология SDH. Состав сети SDH. Топология и архитектура. Методы контроля чётности и определения ошибок в системе SDH.
3	5	Технологии, терминология, типы физических сред, системы кодирования, интерфейсы, протоколы, оборудование, настройка. Технические основы технологии PLC. Применение PLC-технологии. Преимущества и недостатки.
	6	Принципы иерархического проектирования пакетных сетей; ЦСП уровня ядра магистральных сетей; ЦСП уровня распределения; ЦСП уровня доступа. Концепция NGN. Транспортный уровень. Уровень управления. Принципы функциональной архитектуры NGN согласно рекомендации МСЭ-T Y.2012. Особенности функциональности уровней базовой эталонной модели NGN.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	
	2	Классификация технологий, терминология, типы физических сред, системы кодирования, интерфейсы, протоколы, оборудование Иерархии и стандарты СП ИКМ-ВРК. Объединение цифровых потоков в псевдосинхронной цифровой иерархии. Расчет тактовой частоты проектируемой ЦСП ИКМ-ВРК. Линейный цифровой сигнал цифровой системы передачи строится на основе сверхциклов, циклов, канальных.
2	3	
	4	Технологии, терминология, типы физических сред, системы кодирования, интерфейсы, протоколы, оборудование. Цифровая первичная сеть - принципы построения и тенденции развития. Технология SDH. Состав сети SDH. Топология и архитектура. Методы контроля чётности и определения ошибок в системе SDH.
3	5	
	6	Принципы иерархического проектирования пакетных сетей; ЦСП уровня ядра магистральных сетей; ЦСП уровня распределения; ЦСП уровня доступа. Концепция NGN. Транспортный уровень. Уровень управления. Принципы функциональной архитектуры NGN согласно рекомендации МСЭ-Т Y.2012. Особенности функциональности уровней базовой эталонной модели NGN.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК
2	3	ЦСП на основе семейства технологий xDSL
	4	ЦСП на основе SDH
3	5	ЦСП на основе PLC

Заочная форма

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

1	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК
2	4	ЦСП на основе SDH
3	6	ЦСП в телекоммуникационной инфраструктуре широкополосных пакетных мультисервисных сетей

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК
2	3	ЦСП на основе семейства технологий xDSL
	4	ЦСП на основе SDH
3	5	ЦСП на основе PLC
	6	ЦСП в телекоммуникационной инфраструктуре широкополосных пакетных мультисервисных сетей

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК
2	3	ЦСП на основе SDH

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Классификация цифровых систем передачи (ЦСП)	
1	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК	
2	3	ЦСП на основе семейства технологий xDSL	
2	4	ЦСП на основе SDH	
3	5	ЦСП на основе PLC	
3	6	ЦСП в телекоммуникационной инфраструктуре широкополосных пакетных мультисервисных сетей	

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Классификация цифровых систем передачи (ЦСП)	
1	2	ЦСП на основе ИКМ-ВРК	
2	3	ЦСП на основе семейства технологий xDSL	
2	4	ЦСП на основе SDH	
3	5	ЦСП на основе PLC	
3	6	ЦСП в телекоммуникационной инфраструктуре широкополосных пакетных мультисервисных сетей	

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-3	1-6	ЛК	Лекции с использованием презентаций Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи) конференции; учебные дискуссии	4
1-3	2-5	ПР	Ситуационные задачи Технологии учебно-исследовательской деятельности (проведение, презентация и обсуждение микроисследований) Мастер-классы на базе предприятий связи	18
1-3	2-6	ЛБ	Обсуждение, защита отчета	36

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. 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

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. 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

6.2.2. Издания из ЭБС

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:

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Операционные системы Windows, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в ГОУ ВО ЗабГУ.

7. Перечень программного обеспечения

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

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 аудиторная меловая.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам.

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приёмо-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)**