

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01.Проектирование, монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей

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

для направления подготовки (специальности) 10.05.02 – Информационная безопасность
телекоммуникационных систем

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

Специализация – Защита информации в системах связи и управления (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цели и задачи дисциплины заключаются в подготовке студентов к проектным работам по мультисервисным сетям (построение опорной сети, сети доступа, системы синхронизации, системы управления, расчет пропускной способности магистрали, расчет основных характеристик мультисервисной сети).

Задачи изучения дисциплины:

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных сетевых, мультисервисных и интеллектуальных технологий, применяемых для обработки и передачи различной информации по каналам связи. Служит, прежде всего, для формирования определенного мировоззрения в информационной сфере и освоения информационной культуры, т.е. умения целенаправленно работать с информацией, используя ее для решения профессиональных вопросов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина Проектирование, монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей является дисциплиной по выбору, входит в блок Б1.В.ДВ.03.01

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
	10 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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-2	Способность формировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов
ПК-15	Способность проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем, обеспечение требуемого качества обслуживания.
ПСК-10.2	Способность формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и программных средств защиты телекоммуникационных .
ПСК-10.4	Способность применять наиболее эффективные методы и средства для закрытия возможных каналов перехвата акустической и речевой информации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Основные стандарты высокоскоростных сетевых технологий, нормативную и правовую документацию; 2. Основные протоколы высокоскоростных сетевых технологи
	Стандартный: 1. Терминологию, основы реализации современных сред передачи данных; 2. Способы кодирования и мультиплексирования данных в современных сетевых технологиях
	Эталонный: 1. Высокоскоростные методы доступа в канал и методы коммутации, способы связи сегментов сетей 2. Способы реализации последней мили

Уметь	Пороговый: 1. Применять современные методы обслуживания 2. Уметь организовать и осуществить диагностику неисправностей ТК оборудования;
	Стандартный: 1. Составлять спецификации на оборудование и программное обеспечение 2. Осуществлять приемку вводимого оборудования и программного обеспечения в соответствии с действующими нормативами;
	Эталонный: 1. Осваивать вводимое оборудование и программное обеспечение в соответствии с действующими нормативами; 2. Осуществлять размещение средств и оборудования реализации сетевых технологий;
Владеть	Пороговый: 1. Полученными знаниями и сформированным терминологическим запасом в области высокоскоростной передачи данных 2. Методами оценки технического состояния оборудования и средств инфокоммуникаций
	Стандартный: 1. Полученными знаниями о стандартах в области высокоскоростной передачи данных; 2. Навыками работы в компьютерных сетях; и навыками расчета внешних характеристик систем передачи данных;,,
	Эталонный: 1. Стандартами и рекомендациями ведущих мировых производителей в области инфокоммуникационных технологий; 2. Методами проверки технического состояния оборудования передачи и оценки остатка ресурса сооружений связи

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	Анализ развития телекоммуникационных сетей.	7	2	0	0	5

	2	Обеспечение качества услуг (QoS).	7	2	0	0	5
	3	Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN).	11	2	4	0	5
	4	Сети доступа	11	2	4	0	5
2	5	Система общеканальной сигнализации No 7	13	2	4	0	7
	6	Принципы доставки информации. Атрибуты телетрафика. Выбор телекоммуникационной технологии для транспортной сети нового поколения (NGN). Технология MPLS. Магистральные мультисервисные сети. Маршрутизация в мультисервисных сетях общего пользования и корпоративных. Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов.	14	3	4	0	7
	7	Интеллектуальные сети. Интеллектуальные сети. Виртуальные сети. Централизация функций предоставления услуг. Протокол INAP. Классификация и характеристика интеллектуальных услуг. Особенности и преимущества VPN. Защита данных VPN.	9	3	0	0	6
Итого			72	16	16	0	40

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Анализ развития телекоммуникационных сетей. Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи. Роль инфокоммуникационных услуг в создании информационного общества. Особенности инфокоммуникационных услуг. Конвергенция сетей и услуг. Концепция сетей следующего поколения (NGN)
	2	Проблемы обеспечения качества услуг (QoS). Концепция качества услуг. Концепция характеристик сети (NP). Соглашение об уровне услуг (SLA). Управление мультисервисной сетью.
	3	Требования, предъявляемые к ISDN. Службы и услуги. Эталонная модель протоколов узкополосной ISDN (N-ISDN). Адресация в ISDN. Широкополосная ISDN с технологией ATM.

	4	Назначение сетей доступа и их место в структуре современных инфокоммуникационных сетей. Функциональный состав сетей доступа. Классификация сетей доступа. Использование разных топологий доступа. Классификация сетей доступа по методам разделения среды.
2	5	Построение сети сигнализации с протоколом ОКС No 7. Подсистема передачи сообщений (МТР). Маршрутизация, адресация, анализ и распределение сигнальных сообщений. Анализ сигнальных сообщений. Распределение сигнальных сообщений. Процедуры защиты от ошибок.
	6	Принципы доставки информации. Атрибуты телетрафика. Выбор телекоммуникационной технологии для транспортной сети нового поколения (NGN). Технология MPLS. Магистральные мультисервисные сети. Маршрутизация в мультисервисных сетях общего пользования и корпоративных. Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов.
	7	Виртуальные сети. Централизация функций предоставления услуг. Протокол INAP. Классификация и характеристика интеллектуальных услуг. Особенности и преимущества VPN. Защита данных VPN.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	3	Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN). Требования, предъявляемые к ISDN. Службы и услуги. Эталонная модель протоколов узкополосной ISDN (N-ISDN). Адресация в ISDN. Широкополосная ISDN с технологией ATM.
	4	Назначение сетей доступа и их место в структуре современных инфокоммуникационных сетей. Функциональный состав сетей доступа. Классификация сетей доступа. Использование разных топологий доступа. Классификация сетей доступа по методам разделения среды.

2	5	Построение сети сигнализации с протоколом ОКС No 7.Подсистема передачи сообщений (МТР).Маршрутизация, адресация, анализ и распределение сигнальных сообщенийАнализ сигнальных сообщений.Распределение сигнальных сообщений Процедуры защиты от ошибок.
	6	Виртуальные сети Централизация функций предоставления услуг Протокол INAP.Классификация и характеристика интеллектуальных услуг.Особенности и преимущества VPN.Защита данных VPN.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Анализ развития телекоммуникационных сетей. Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи.Роль инфокоммуникационных услуг в созданииинформационного общества.Особенности инфокоммуникационных услуг.Конвергенция сетей и услуг.Концепция сетей следующего поколения (NGN)	Конспект; Сл; РГР; Эксп; У.3.; Эл ресурсы
1	2	Проблемы обеспечения качества услуг (QoS).Концепция качества услуг.Концепция характеристик сети (NP).Соглашение об уровне услуг (SLA).Управление мультисервисной сетью.	Конспект; Эксп; У.3.; Эл ресурсы
1	3	Требования, предъявляемые к ISDN.Службы и услуги. Эталонная модель протоколов узкополосной ISDN(N-ISDN).Адресация в ISDN.Широкополосная ISDNс технологией ATM.	Конспект; Сл; ; Эксп; У.3.; Эл ресурсы
1	4	Назначение сетей доступа и их место в структуре современных инфокоммуникационных сетей.Функциональный состав сетей доступа.Классификация сетей доступа.Использование разных топологий доступа.Классификация сетей доступа по методам разделения среды.	Конспект; Сл; РГР; Эксп; У.3.; Эл ресурсы

2	5	Построение сети сигнализации с протоколом ОКС No 7.Подсистема передачи сообщений (МТР).Маршрутизация, адресация, анализ и распределение сигнальных сообщенийАнализ сигнальных сообщений.Распределение сигнальных сообщений Процедуры защиты от ошибок.	Конспект; Сл; РГР; Эксп; У.3.; Эл ресурсы
2	6	Принципы доставки информацииАтрибуты телетрафика.Выбор телекоммуникационной технологии для транспортной сети нового поколения (NGN).Технология MPLS.Магистральные мультисервисные сети.Маршрутизация в мультисервисных сетях общего пользования и корпоративных.Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов.	Конспект; Эксп; У.3.; Эл ресурсы
2	7	Виртуальные сети Централизация функций предоставления услуг Протокол INAP.Классификация и характеристика интеллектуальных услуг.Особенности и преимущества VPN.Защита данных VPN.	Конспект; Сл; РГР; Эксп; У.3.; Эл ресурсы

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-4	лк, пз	Работа с электронными образовательными ресурсами	16

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 / под ред. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкого. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 392 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0010-3 : 345-00.
2. Семенов, Андрей Борисович. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 416с. : ил. - ISBN 5-94074-210-6 : 352-00.
3. Цифровые и аналоговые системы передачи : учеб. / под ред. В.И. Иванова. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 232 с. : ил. - ISBN 5-93517-116-3 : 137-50.
3. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учебник. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 510с. : ил. - ISBN 5-93517-202-X : 315-00.

6.1.2. 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" / 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 .

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Халсалл, Ф. Передача данных, сети компьютеров и взаимосвязь открытых систем. - Москва : Радио и связь, 1995. - 408с. : ил. - ISBN 5-256-0006002 : 50-00.
2. Прокис, Джон. Цифровая связь / под ред. Д.Д. Клоковского. - Москва : Радио и связь, 2000. - 800с. : ил. - ISBN 5-256-01434-X. - ISBN 007-051726-6 : 350-00.
3. Бройдо, Владимир Львович. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 703с. : ил. - ISBN 5-94723-634-6 : 320-00.
4. Ковалевская, Л.В. Методы тестирования спектральных характеристик систем WDM : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-9293-1481-0 : 108-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Электросвязь.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
3. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе,

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

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-206. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска маркерная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.
672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-14. Лаборатория сетей и систем передачи информации. Лаборатория волоконно-оптических линий связи и систем коммутации.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов. Структурированная кабельная система, телекоммуникационное оборудование, обучающее программное обеспечение, эмулятор активного сетевого оборудования, специализированные программным обеспечением для настройки телекоммуникационного оборудования. Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приемо-передающее оборудование, система импульсно-кодовой модуляции ИКМ, оптический кросс с патч-панелями, установка «Изучение ИКМ кодека», лабораторный стенд «Изучение конструкции и свойств ОКГ», лабораторный комплекс в составе: индикатор мощности оптического излучения Алмаз-3З, источники оптических сигналов, измеритель сред-ней мощности и энергии лазерного излучения ИМО 2Н, лабораторно-измерительный комплекс «Электропитание устройств и систем связи», осциллограф С1-112. Стенды и макеты с разделанными образцами опти-ческих кабелей (ОК) для изучения конструкций ОК, стенд по изучению монтажа и прокладки кабелей связи, лабораторно-измерительный ком-плекс «Исследование оптических волоконных световодов». Аппарат для электродуговой сварки оптических волокон. Fujikora-30S. Набор для разделки оптоволоконного кабеля НИМ-25. Учебная лабораторная установка «Исследование оптических источников излучения для ВОЛС».

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-310. Кабинет информатики и Интернет-технологий . Лаборато-рия мультисервисных сетей . Учебная аудитория для проведения заня-тий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, науч-но-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консульта-ций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся. Рабочие места на базе вычислительной техники и абонентские устройства, подключенные к сети «Интернет» с использо-ванием проводных и/или беспроводных технологий, с установленным офисным пакетом и набором необходимых для проведения исследова-ний дополнительных аппаратных и(или) программных средств, а также оборудованием для печати. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Комплект специальной учебной мебели. Стойка Hyperline, ASCON Energy Sustems, ЦАТС MC 240 Зав.№403.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Проектирование, монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Проектирование, монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- 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 неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- 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;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;

- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

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.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Порядок организации студентов на практическом занятии

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

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Разработчик/группа разработчиков: Ковалевская Лариса Владимировна

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 24.05.2019 г. № 16)**