

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.25 Стандарты и технологии управления сетями связи
на 216 часа(ов), 6 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 2024)
Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение принципов и технологий управления современными сетями связи, архитектур систем управления и протоколов управления; изучение основ построения и процессов функционирования систем управления сетями электросвязи, методов и способов технической эксплуатации, протоколов управления сетями и системами связи и основных протоколов Интернет. В результате изучения курса студент должен знать современное состояние и тенденции в развитии телекоммуникаций; технологии управления телекоммуникационными сетями; место TMN в современных телекоммуникациях; значение стандартизации в развитии телекоммуникаций; структуру и краткое содержание стандартов, касающихся управления телекоммуникационными сетями; Уровневую архитектуру TMN; Структуру сети TMN. Роль менеджера и агента в структуре сети.

Задачи изучения дисциплины:

Рассмотрение принципов и технологий управления инфокоммуникационными сетями, архитектур систем управления, информационных моделей инфокоммуникационного оборудования и сетей, протоколов управления. Формирование умений по определению необходимой функциональности системы управления, выбору технологии и архитектуры проектируемой системы управления, разработки информационных моделей для инфокоммуникационного оборудования. Овладение навыками работы с программным обеспечением управления инфокоммуникационными сетями.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Стандарты и технологии управления сетями связи» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 и 6 семестре. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Теория электрической связи», «Сетевые технологии в инфокоммуникациях», «вычислительная техника и информационные технологии»

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	14	26
Лекционные (ЛК)	6	6	12

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
Лабораторные (ЛР)	6	8	14
Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	58	154
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-8	Способен к настройке и администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационнокоммуникационной системы	<p>Знать: архитектуру, общие принципы функционирования сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой информационнокоммуникационной системы, протоколы всех модели взаимодействия открытых систем;</p> <p>Уметь: пользоваться нормативнотехнической документацией в области инфокоммуникационных технологий, использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем</p> <p>Владеть: Владеет навыками</p>

		<p>установки кабельных и сетевых анализаторов для контроля изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети</p> <p>в целом</p>
ПК-9	Способен управлять средствами тарификации сетевых ресурсов	<p>Знать: общие принципы управления программным обеспечением по тарификации сетевых ресурсов;</p> <p>Уметь: производить расчет тарифов и осуществлять контроль за распределением ресурсов;</p> <p>Владеть: навыками установки дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов и параметризации дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов.</p>
ПК-10	Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	<p>Знать: общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно- аппаратных средств администрируемой сети; Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</p> <p>Уметь: подключать и настраивать 4 современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольноизмерительными аппаратными и программными средствами;</p> <p>Владеть: навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения</p>

		безопасности удаленного доступа и их параметризация; ПК-10.4. Владеет навыками документирования настроек средств обеспечения безопасности удаленного доступа.
ПК-12	<p>ПК-12.1. Знает общие принципы функционирования сетевых аппаратных средств, архитектуру сетевых аппаратных средств;</p> <p>ПК-12.2. Умеет применять современные и технологии для составления регламентов резервного копирования программного обеспечения сетевой инфокоммуникационной системы;</p> <p>ПК-12.3 Владеет навыками сбора и анализа данных о потребностях пользователей сетевой инфокоммуникационной системы</p>	<p>Знать: общие принципы функционирования сетевых аппаратных средств, архитектуру сетевых аппаратных средств;</p> <p>Уметь: применять современные и технологии для составления регламентов резервного копирования программного обеспечения сетевой инфокоммуникационной системы;</p> <p>Владеть: навыками сбора и анализа данных о потребностях пользователей сетевой инфокоммуникационной системы</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	Введение. Структура и функции системы управления сетью связи.	Понятие открытая система. Свойства открытых систем. Модульность и стандартизация. Структура сети связи РФ. Концепция управления сетью связи.	12	2	0	0	10

			Структура и функции системы управления сетью связи.					
	1.2	Система стандартов и концепция открытых систем. Организационная структура системы стандартизации и ИТ.	Многоуровневая модель системы стандартов ИТ. Архитектурные спецификации. Базовые спецификации. Структура международной системы стандартизации; Официальные международные организации стандартизации; Региональные организации стандартизации.; Промышленные консорциумы и профессиональные организации	12	2	0	0	10
2	2.1	Организация управления сетями связи.	Общие принципы построения системы управления сетями связи; Основные задачи системы управления сетями связи; Подсистемы системы управления сетью связи и их характеристика. Управление системой связи Российской Федерации. Понятие о функциональном менеджменте связи.	24	0	0	0	24
	2.2	Сетевое управление по стандартам TMN	Концепция построения TMN. Основные положения концепции TMN Состав и назначение основных элементов TMN. Функции и уровни TMN. Виды архитектуры TMN. Функциональные возможности и	30	2	0	2	26

			интерфейсы управления TMN Показатели перспективности TMN .					
3	3.1	Управляющие протоколы TMN	Протокол SNMP для управления сетями связи. Общие сведения о протоколе SNMP; модель управления, используемая в протоколе SNMP ;Стандартные элементы протокола SNMP, функции управления в SNMP. Общий протокол информации управления CMIP.	30	0	0	4	26
	3.2	Основные протоколы интернет.	Сетевые протоколы. Протокол определения адресов (ARP)и протокол определения сетевого адреса по местоположению (RARP)Протокол управления сообщениями Интернета (ICMP)Межсетевой протокол управления группами (IGMP)Протоколы маршрутизации (RIP, OSPF и BGP)Транспортные протоколы. Протоколы прикладного уровня. TELNET. Протоколы передачи файлов (FTP и TFTP)Протоколы электронной почты: SMTP, POP, IMAP	34	2	0	8	24
4	4.1	Технические решения для управления сетями и услугами связи	Технические решения для сетевого управления: Анализ вариантов создания систем управления сетями и услугами; Основные требования к системам управления	22	2	0	0	20

			сетью и услугами Решение фирмы Objective Systems Integrator Решение фирмы ISR Global Telecom Решение фирмы Evidian группы компаний Bull Система сетевого управления S&NMS компании Siemens					
	4.2	Тенденции развития стандартов и технологий управления сетями связи	Понятие телеком модели операций (TOM) Технология CORBA Новое поколение систем операций и программного обеспечения NGOSS .Технология SMART TMN	16	2	0	0	14
Итого				180	12	0	14	154

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	Стандартизац ия сетей.	Понятие открытая система. Свойства открытых систем. Модульность и стандартизация. Структура сети связи РФ. Концепция управления сетью связи	2
2	2.2	Техобслужива ние, эксплуатация и администри рование станций, сеть управления те лекоммуникац иями (TMN)	Общие положения TMN. Основные принципы TMN Информационная модель. Физическая архитектура. Функциональная архитектура и ее связь с физической. Иерархия протоколов TMN	2
3	3.2	Обзор основных протоколов	Протоколы IP, UDP, TCP. Протоколы внешней и внутренней маршрутизации RIP, OSPF, BGP;	2

		сети Интернет.	вспомогательные протоколы IGMP, ICMP	
4	4.1	Решения Hewlett-Packard по управлению и информационными системами	Методология компании HewlettPackard, представленная моделью ITSM Reference Model и программные средства автоматизации управления ИТ-инфраструктурой предприятия HP OpenView.	2
	4.2	Современные информационные технологии в управлении сетями связи	Понятие телеком-модели операций (ТОМ) Технология CORBA Новое поколение систем операций и программного обеспечения NGOSS	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.2	Введение в программу Cisco Packet	Знакомство с интерфейсом Cisco Packet Tracer. Создание сети из двух ПК в программе Cisco Packet Tracer.	2
3	3.1	Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора и коммутатора.	Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора. Инструмент создания заметок Place Note. Полезные приемы работы в СРТ. Исследование качества передачи трафика по сети. Первое знакомство с Traffic Generator. Исследование качества работы сети. Повышение пропускной способности локальной вычислительной сети.	4
	3.2	Статическая маршрутизация Динамическая маршрутизация на	Настройка статической маршрутизации на оборудовании Cisco. Настройка трех сетей с WEB сервером. Понятие маршрута по умолчанию. Настройка связи маршрутизаторов с	8

		<p>протоколах RIP и EIGRP. Виртуальные локальные сети VLAN</p>	<p>подсетями(настройка шлюзов) Сеть на двух маршрутизаторах. Настройка протокола RIP версии 2 для сети из шести устройств. Конфигурирование протокола RIP версии 2 для сети из четырех устройств.</p> <p>Конфигурирование протокола EIGRP. Настройка маршрутизации по протоколу OSPF для 6 устройств</p> <p>Настройка виртуальной сети на коммутаторе 2960. VLAN с двумя коммутаторами. Разделяемый общий канал (транк) Настройка виртуальной сети из двух свитчей и четырех ПК.</p>	
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	<p>Концепция управления сетью связи. Структура и функции системы управления сетью связи. Источники стандартов.</p> <p>Концепция Взаимоувязанной сети связи РФ (ВСС РФ). Современное состояние и тенденции в развитии телекоммуникаций.</p>	<p>Составление конспектов, изучение литературы и электронных источников, тестирование,</p>	10
	1.2	<p>Структура международной системы стандартизации. Значение стандартизации в развитии современного рынка телекоммуникаций. Рекомендации ISO, ITUUT, ETSI и других комитетов - основа для развития телекоммуникаций.</p>	<p>Составление конспектов, тестирование</p>	10
2	2.1	<p>Общие принципы</p>	<p>Составление конспекта,</p>	24

		<p>построения системы управления сетями связи;</p> <p>Основные задачи системы управления сетями связи;</p> <p>Подсистемы системы управления сетью связи и их характеристика.</p> <p>Управление системой связи Российской Федерации. Понятие о функциональном менеджменте связи.</p>	<p>подготовка сообщений и докладов</p>	
	2.2	<p>Функциональные возможности и интерфейсы управления TMN Модели системы управления сетью;</p> <p>Основные стандарты TMN Показатели перспективности TMN</p>	<p>Выполнение контрольной работы. тестирование</p>	26
3	3.1	<p>Протокол SNMP для управления сетями связи. Общие сведения о протоколе SNMP; модель управления, используемая в протоколе SNMP</p> <p>Стандартные элементы протокола SNMP, функции управления в SNMP. Общий протокол информации управления SNMP. Сравнение протоколов SNMP и CMIP</p>	<p>Составление конспекта. Тестирование. Подготовка к собеседованию</p>	26
	3.2	<p>Описание стека протоколов OSI и TCP/IP. Протокол Интернет версии 4</p> <p>Сетевые протоколы. Протокол определения адресов (ARP) и протокол определения сетевого адреса по местоположению (RARP) Протокол</p>	<p>Выполнение контрольной работы. Тестирование. Составление конспекта.</p>	24

		<p>управления сообщениями Интернета (ICMP) Межсетевой протокол управления группами (IGMP)Протоколы маршрутизации (RIP,OSPF и BGP) Протоколы прикладного уровня. TELNET. Протоколы передачи файлов (FTP и TFTP)Протоколы электронной почты: SMTP, POP, IMAP. World Wide Web (WWW) и протоколы мультимедиа (RTP, RTSP, IP-телефонии)</p>		
4	4.1	<p>Технические решения для сетевого управления: Анализ вариантов создания систем управления сетями и услугами; Основные требования к системам управления сетью и услугами. Решение фирмы Objective Systems Integrator Решение фирмы ISR Global Telecom Решение фирмы Evidian группы компаний Bull Система сетевого управления S&NMS компании Siemens Решения IBM по управлению информационными системами</p>	<p>Составление конспекта. Тестирование.</p>	20
	4.2	<p>Современные информационные технологии в управлении сетями связи Бизнес процессы оператора связи. Системы OSS/NGOSS Технологии управления: Технология TMN Технология SNMP</p>	<p>Составление конспекта. Подготовка доклада</p>	14

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. Гребешков, А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. - Москва : ЭкоТрендз, 2003. - 288 с. : ил. - (Технологии электронных коммуникаций). - ISBN 5-88405-047-X : 140-00.

2. Дымарский, Я.С. Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи /под ред. Г.Г. Яновского. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 384с. - ISBN 5-93533-014-8 : 220-00

3. Современные телекоммуникации. Технологии и экономика / под ред. С.А. Довгого. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 320 с. - (Технологии электронных коммуникаций). - ISBN 155-88405-051-8 : 135-00.

4. Информационные технологии управления : учебник. - Москва : Академия, 2008. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-3965-7 : 484-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Ссылка на ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201490.htm>

2. Нефедов В. И. Общая теория связи: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022 — 495 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489230>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Клейменов, Сергей Анатольевич. Администрирование в информационных системах : учеб. пособие / под ред. В.П. Мельникова. - Москва : Академия, 2008. - 272с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4708-9 : 196-46

2. Гохберг, Геннадий Соломонович. Информационные технологии : учебник. - 4-е изд, стер. - Москва : Академия, 2008. - 208 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5474-2 : 213-22.

3. Битнер, Владимир Иванович. Нормирование качества телекоммуникационных услуг : учеб. пособие. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 312с. : ил. - ISBN 5-93517-173-2 :

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Пространственная обработка сигналов в mmo-системах сотовой связи: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Т. Ермолаев, А. Г. Флакман, А. В. Елохин, И. С. Сорокин. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020 — 134 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/144834>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Современные профессиональные базы данных	https://intuit.ru/
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, на внутри сетевом сервере	https://www.zabgu.ru/

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) Cisco packet tracer

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 лабораторных занятий	

Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

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 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 - индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведенной самостоятельной работы формируются компетенции.

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.). Самостоятельное выполнение контрольных и лабораторных работ является основным средством освоения теоретического материала курса и приобретения умений и

навыков его практического применения, поскольку только применение знаний обеспечивает их глубокое понимание. Контроль за самостоятельной работой производится на лабораторных занятиях.

Разработчик/группа разработчиков:
Марина Юрьевна Шилова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.