

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хачуров
подпись
«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.03.03 Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность

11.04.02 Инфокоммуникационные системы и сети связи
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы локации, связи и обработки информации
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения

очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация

магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности

11.04.02 Инфокоммуникационные системы и сети связи

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Дыхлин Виктор Евгеньевич старший преподаватель

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники протокол № 9 от «10» 04 2023 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники

д-р техн. наук, профессор

Яковенко Н. А.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета/института УМК ФТФ №10 от 20.04. 2023 г

Председатель УМК факультета/института

д-р физ. мат. наук, профессор

Богатов Н. М.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Абрамов Д. Е. канд. хим. наук директор ООО «Ресурс»

Шевченко А. В. канд. физ-мат. наук. Ведущий специалист ООО «Южная аналитическая компания»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

1.2 Задачи дисциплины

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.03 «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: (зачет).

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Общая теория связи», «Оптические направляющие среды», «Сети и системы коммутации» и обязательных дисциплин вариативной части Б1.В. Преподаванием дисциплины является изложение принципов построения и функционирования систем коммутации и создания на их базе новых инфокоммуникационных технологий и услуг при конвергенции сетей связи и переходе к мультисервисным сетям NGN, методов проектирования и технического обслуживания систем коммутации. В результате изучения дисциплины его знания и умения должны отвечать требованиям к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей модуля Б1, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к оптическим и цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) Б1 учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Формулировка компетенции	
ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, проводить планово-профилактические и ремонтно-восстановительные работы на телекоммуникационном оборудовании.	ИПК-4.1 Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи;
ПК-5 Способен проводить регистрацию, обработку, контроль выполнения заявок на техническую поддержку с применением информационных систем и баз данных	ИПК-4.2 Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам;
ПК-6 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ статистической информации по работе телекоммуникационного оборудования	ПК-4.3 Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений.</p> <p>ИПК-5.1 Знает правила работы с различными информационными системами и базами данных;</p> <p>ИПК-5.2 Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств;</p> <p>ИПК-5.3 Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования.</p> <p>ИПК-6.1 Знает основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных;</p> <p>ИПК-6.2 Умеет работать с различными инфокоммуникационными системами и базами данных, обрабатывать информацию о выполнении заявок на техподдержку оборудования с использованием современных технических средств;</p> <p>ИПК-6.3 Владеет документацией, регламентирующей взаимодействие сотрудников технической поддержки с подразделениями организации; навыками составления отчетов, анализа, систематизации данных с помощью информационной поддержки и баз данных.</p>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		заочная	заочная
		3 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	30,2	30,2			
Аудиторные занятия (всего):	30,2	30,2			

занятия лекционного типа	10	10			
лабораторные занятия	10	10			
практические занятия	10	10			
семинарские занятия					
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	77,8	77,8			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)					
Подготовка к текущему контролю					
Контроль:					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоемкость	час.	108	108		
	в том числе контактная работа	30,2	30,2		
	зач. ед	3	3		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре 2 курса (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Принципы построения инфокоммуникационных сетей	14	1	1	1	11
2.	Передача данных в сети.	14	1	1	1	11
3.	Проводные локальные сети	17	2	2	2	11
4.	Глобальные сети	17	2	2	2	11
5.	Объединение сетей	17	2	2	2	11
6.	Беспроводные локальные сети. Интернет вещей	14	1	1	1	11
7.	Сетевые службы	14,8	1	1	1	11,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	107,8	10	10	10	77,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	30,2				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Принципы построения инфокоммуникационных сетей	<p>Концептуальная модель инфокоммуникационной сети. Многоуровневый подход к построению архитектуры сети. Уровневая организация ЭМ ВОС. Структуризация сетей. Физическая структуризация сетей. Логическая структуризация сетей. Классификация сетей. Технология «клиент – сервер». Сетевые топологии. Характеристики инфокоммуникационных сетей.</p>	Т
2.	Передача данных в сети.	<p>Элементы процессов передачи данных на физическом уровне. Кодирование источника. Понятие канала связи. Характеристики сигналов и каналов связи. Скорость передачи данных. Модуляция несущего колебания. Цифровое кодирование. Синхронизация при передаче данных. Методы передачи на канальном . Общая структура кадра. Обнаружение и исправление ошибок. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Протокол канального уровня HDLC. Уровень передачи данных в Интернете.</p>	Т
3.	Проводные локальные сети	<p>Предназначение локальной сети Стандарты базовых локальных систем. Протокол LLC уровня управления логическим каналом. Архитектура и технологии построения сетей Ethernet. Ethernet. Стандарт IEEE 802.33 / 244. Fast Ethernet как развитие классического Ethernet'a. Протокол Gigabit Ethernet. Стандарт Token Ring. Стандарт FDDI. Технология Fibre Channel. Виртуальные локальные сети..</p>	Т
4.	Глобальные сети	<p>Функциональная модель глобальной сети. Архитектура и технологии построения систем TCP/IP. Концептуальная модель сети TCP/IP. Стек протоколов TCP/IP. Прикладной уровень. Транспортный уровень. Сетевой уровень. Уровень доступа (уровень сетевых интерфейсов).</p>	Т
5.	Объединение сетей	<p>Устройства объединения сетей. Технологии межсетевое взаимодействия. Средства согласования протоколов на физическом уровне. Согласование протоколов канального уровня. Объединение сетей на сетевом уровне. Коммутации с использованием техники виртуальных каналов. Корпоративные сети. Транспортная сеть. Распределение группового канала. Первичные сети.</p>	Т
6.	Беспроводные локальные сети. Интернет вещей	<p>Топологии беспроводных локальных сетей. Стандарт IEEE 802.11. Стандарт IEEE 802.16. Стандарт IEEE 802.15. Самоорганизующаяся беспроводная сеть .</p>	Т

		<p>Сенсорные сети. Узлы беспроводной сенсорной сети. Способы взаимодействия узлов в сенсорной сети. Механизмы кластеризации беспроводных сенсорных сетей. Разрешение коллизий источников данных в кластере БСС. Интернет вещей. Архитектура интернета вещей. Идентификация в интернете вещей. Способы взаимодействия в сети интернета вещей. Облачные технологии в интернете вещей. Протоколы интернета вещей.</p>	
7.	Сетевые службы	<p>Качество обслуживания (службы QoS). Требования разных типов приложений. Управление трафиком. Службы QoS. Службы трансляции имен интернета. Функции DNS. Иерархия службы имен. Общие принципы функционирования DNS. Электронная почта. Основные элементы службы электронной почты. Угрозы безопасности электронной почты.</p>	Т

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Телекоммуникационные системы	Лабораторная работа Основы сетевых технологий.	Т
2.	Сигналы и каналы электрической связи.	Лабораторная работа Система нумерации ТФОП	ЛР
3.	Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	Лабораторная работа Протоколы МСС	ЛР
4.	Цифровые системы передачи (ЦСП)	Лабораторная работа Цифровые коммутации	ЛР
5.	Линии связи	Лабораторная работа Транспортная сеть	ЛР
6.	Распределение информации в цифровых системах передачи	Лабораторная работа Адресация по протоколам IPV4, IPV6	ЛР
7.	Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных систем	Лабораторная работа Система сигнализации на ТФОП	ЛР
8.	Принципы построения инфокоммуникационных сетей	Практическая работа Исследование информационного канала	ПР
9.	Передача данных в сети.	Практическая работа Исследование шинной ЛВС с методом доступа МДКН/ОК	ПР
10.	Проводные локальные сети	Практическая работа Исследование кольцевой локальной вычислительной сети	ПР
11.	Глобальные сети	Практическая работа Исследование транспортного соединения в глобальной сети	ПР
12.	Объединение сетей	Практическая работа Сетевые утилиты IP-адресация	ПР

13.	Беспроводные локальные сети. Интернет вещей	Практическая работа Аутентификация, авторизация и учет Маршрутизация в IP-сетях	ПР
14.	Сетевые службы	Практическая работа Статистическое описание функциональной надежности сети	ПР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану, курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	Цифровые и аналоговые системы передачи / В .И. Иванов [и др.]. — М.: Горячая линия — Телеком, 2003. — 232 с. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов. — Горячая Линия — Телеком, 2003. — Т. 1. — 648 с
2	Выполнение РЗ по вопросам телекоммуникационным сетям	Беллами Дж. Цифровая телефония: пер. с англ. / Дж. Беллами. — М.: Эко Трендз, 2004. — 640 с. Винокуров В. М. Цифровые системы передачи: учеб. пособие / В. М. Винокуров; Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. — Томск: ТУСУР, 2006. — 159 с. Кулева Н.Н. Транспортные технологии SDN и OTN / Н. Н. Кулева, Е. Л. Федорова. — СПб.: ГОУВПО СПбГУТ, 2009. — 96 с. Ефанов В. И. Электрические и волоконно-оптические линии связи: учеб. пособие / В.И. Ефанов. — Томск: ТУСУР, 2007. — 150 с.
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ	Андреев В. А. Направляющие системы электросвязи / В. А. Андреев. — М.: Горячая линия — Телеком, 2009. — Т. 1: Теория передачи и влияния. — 424 с. Баркун М.А. Цифровые системы синхронной коммутации / М. А. Баркун, О. Р. Ходасевич. — М.: Эко-Трендз, 2001. — 187 с. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации / В. М. Винокуров. — Томск: ТМЦДО, 2005. Гольдштейн Б. С. IP-телефония / Б. С. Гольдштейн, А. В. Пинчук, А.Л. Суховицкий. — М.: Радио и связь, 2001. — 334 с.
4	Подготовка к практическим занятиям	Фокин В. Г. Оптические транспортные сети / В. Г. Фокин. — Новосибирск: Сиб ГУТИ, 2003. — 157 с. Олифер В. Г. Компьютерные сети / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб.: Питер, 2006. — 958 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий,) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену и зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Принципы построения инфокоммуникационных сетей	ПК4, ПК5, ПК-6	– защита лаб. работ по разделу 1	-вопрос на зачёте по разделу 1:

			– контрольные вопросы по разделам учебной программы	-с 1 по 10
2	Передача данных в сети.	ПК4, ПК5, ПК-6	– защита лаб. работ, – контрольные вопросы по разделу 2 учебной программы	-вопрос на зачёте по разделу 2: с -1 по 20
3	Проводные локальные сети	ПК4, ПК5, ПК-6	– защита лаб. работ, – контрольные вопросы по разделу 3 учебной программы	-вопрос на зачёте по разделу 3: - с 21 по 30
4	Глобальные сети	ПК4, ПК5, ПК-6	– защита лаб. работ– контрольные вопросы по разделу 4 учебной программы	-вопрос на зачете по разделу 4: - с 31 по 40
5	Объединение сетей	ПК4, ПК5, ПК-6	– защита лаб. работ– контрольные вопросы по разделу 5 учебной программы	Вопрос на зачете: - с 41 по50
6	Беспроводные локальные сети. Интернет вещей	ПК4, ПК5, ПК-6	– защита лаб. работ– контрольные вопросы по разделу 6 учебной программы	Вопрос на зачете по разделу 6: - с 51 по60
7	Сетевые службы	ПК4, ПК5, ПК-6	защита лаб. работ– контрольные вопросы по разделу 7 учебной программы	Вопрос на зачете по разделу 7: с 61 по 67

1

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Перечень вопросов, выносимые на зачет по дисциплине «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем»

1. Можно ли аналоговые сигналы передавать по цифровым линиям (каналам) связи?
2. Как осуществляется «оцифрование» аналоговых сигналов?
3. Что в общем случае представляет собой канал связи?
4. Что такое широкополосность сигнала?
5. Что определяет качество передачи сигналов по линиям связи?
6. Скорости передачи данных бит/с и бод/с. В чем их отличие?
7. Для чего используется многократная фазовая модуляция?
8. Каково назначение систем синхронизации приемника с передатчиком?
9. Почему манчестерский код называют самосинхронизирующимся?
10. С какой целью используются коды типа 4В/5В?
11. Как представлены данные при синхронной и асинхронной передачах?
12. Какие методы защиты от ошибок используются в системах ПД?
13. Как передатчик определяет факт потери квитанции?
14. При перегрузке сети размер окна нужно увеличивать или уменьшать?
15. Почему протоколы канального уровня называют бит-ориентированными?
16. Чем отличается физическая топология локальной сети от логической?
17. Каковы функции MAC-уровня? Уровня LLC ?
18. Как пакет сетевого уровня передается через сеть Ethernet?

19. В чем состоят функции преамбулы и начального ограничителя кадра в стандарте Ethernet?
21. Какие процедуры уровня управления LLC предоставляет верхним уровням?
23. Из каких соображений выбирается длина кабельной системы в технологии Ethernet? Длина сегментов сети?
24. Что такое домен коллизий? Почему коллизия возникает и где?
25. Из каких соображений выбрана максимальная длина физического сегмента в стандартах Ethernet?
26. Если один вариант технологии Ethernet имеет более высокую скорость передачи данных, чем другой, то какой из них поддерживает большую максимальную длину сети и почему?
28. С какой целью в стандарте Gigabit Ethernet применено решение «расширение носителя» до 512 байт?
29. Имеет ли место случайность во времени доступа в технологии Token Ring и если да, то в чем она проявляется?
31. Чем отличаются режимы работы сети Token Ring на скорости 4 Мб/с и 16 Мб/с?
32. Чем обеспечивается повышенная отказоустойчивость технологии FDDI?
33. Чем отличается доступ к среде передачи в технологии Ethernet от технологии Fibre Channel?
34. Какова цель создания виртуальных локальных сетей?
35. Что отражает функциональная модель глобальной сети?
36. В чем смысл понятия порта, сокета?
37. В чем различие между динамической и адаптивной маршрутизациями?
38. Какие модели передачи сообщений применяют для связи между удаленными процессами?
39. Поясните, как рис. 4.1 отражает взаимодействие процессов.
40. Дайте определение автономной системы.
41. Как соотносятся транспортный и прикладной уровни? Сетевой и транспортный? Сопоставьте с элементами систем грузоперевозок.
42. Как используется поле «Ширина скользящего окна» в формате заголовка сегмента TCP?
43. Что такое и для чего используется маска в системе IP-адресации? Для чего необходимо отображение IP-адресов на MAC-адреса?
44. Какие операции по поступившему IP-адресу выполняет маршрутизатор для определения дальнейшего маршрута?
45. Как реализуется динамическая настройка IP-адресов?
46. Какова основная задача уровня доступа?
47. В чем особенность протокола PPP (Point-to-Point Protocol)?
48. От чего зависит применение того или иного стандарта LAN в уровне доступа?
49. В чем особенность стандарта IEEE 802.11 с базовым набором услуг?
50. За счет чего облегчается объединение беспроводных локальных сетей с проводными?
51. Почему в сетях 802.11 станция не может обнаружить коллизию во время передачи?
52. Какова основная задача базовой станции стандарта IEEE 802.16?
53. В чем преимущества WiMAX перед проводными сетями?
54. Каково назначение базовых станций в сенсорной сети?
55. Назовите элементы структурной схемы сенсорного устройства и назначение каждого из них.
56. Сопоставьте одноранговые и иерархические беспроводные сенсорные сети. В чем преимущества первых перед вторыми и наоборот?
57. С какой целью кластеризуются беспроводные сенсорные сети?

58. Охарактеризуйте качественно способы разрешения коллизий в кластере базовой сенсорной сети.
59. Что подразумевают под «вещью» в интернете вещей?
60. Каково назначение выделенных слоев в архитектуре интернета вещей?
61. Чем отличаются облачные технологии в интернете вещей?
62. Охарактеризуйте кратко способы взаимодействия в интернете вещей.
63. Какие основные характеристики сети обеспечивают качество обслуживания (QoS)?
64. В чем проявляются требования разных типов приложений к качеству обслуживания?
65. Какие типы элементов обеспечивают службу QoS?
66. Какие алгоритмы используются для управления очередями?
67. В чем заключается задача механизма кондиционирования трафика?
68. Для чего используется алгоритм «дырявого окна»?
69. В каких случаях используется алгоритм «ведро меток»?
70. Каково назначение протокола резервирования RSVP?
71. В чем назначение службы трансляции имен Интернета?
72. Нарисуйте цепочку переходов от обычного имени пользователя к IPадресу.
73. Для чего введена иерархия службы имен?
74. Чем отличаются полномочные серверы от конечных в службе имен?
75. Назовите основные элементы электронной почты.
76. Чем различаются протоколы POP3 и IMAP?

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает нормативные документы.

Умеет работать в составе рабочих и государственных комиссиях на приемке объектов в эксплуатацию, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по теоретическим знаниям, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Алексеев Е. Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалев. – 2-е изд., испр. – М. : Гор. линия-Телеком, 2012. – 392 с.

2. Баринов, В. В. Компьютерные сети: Учебник / В. В. Баринов, И. В. Баринов, А. В. Пролетарский. – М. : Academia, 2018. – 192 с.

3. Гольдштейн, Б. С. Сети связи пост-NGN / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 160 с.

4. Головин, Ю. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации». Часть 1 / Ю. А. Головин, О. И. Кутузов. – СПб. : ГЭТУ, 2006. – 14 с.

5. Росляков, А. В. Интернет вещей / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков, М. Ю. Самсонов. – Самара : ПГУТИ, 2015. – 200 с.

6. Росляков, А. В. Будущие сети (Future networks) / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин. – Самара : ПГУТИ, 2015. – 274 с.

7. Крухмалев, В. В. Цифровые системы передачи : Учебное пособие для вузов / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Гор. линия-Телеком, 2012. – 376 с.

8. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. –

М. : Эксмо, 2016. – 912 с.

9. Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные сети. Моделирование и оценка вероятностно-временных характеристик / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. — СПб. : ГУАП, 2015.

10. Кутузов, О. И. Коммутаторы в корпоративных сетях. Моделирование и расчет / О. И. Кутузов, В. Г. Сергеев, Т. М. Татарникова – СПб. : Судостроение, 2003. – 170 с.

11. Кутузов, О. И. Основы проводной и радиосвязи. Конспект лекций, ЛЭТИ / О. И. Кутузов, В. В. Цехановский. – Л. : 1978. – 67 с.

12. Кутузов, О. И. Имитационное моделирование телекоммуникационных сетей. Учебное пособие с грифом УМО по спец. 071900 «Информационные системы и технологии» / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. – СПб. : ГУТ, 2001. – 76 с.

13. Кутузов, О. И. Моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. – СПб. : Изд-во РГГМУ, 2012. – 136 с.

14. Кутузов, О. И. Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем : Учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. – СПб. : ГУАП 2013. – 148 с.

15. Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные сети. Моделирование и оценка вероятностно-временных характеристик: монография / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. – СПб. ГУАП, 2015. – 382 с.

16. Кутузов, О. И. Модели и протоколы взаимодействия в информационных сетях : Учеб. пособие. – СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. – 114 с.

17. Кутузов, О. И. Моделирование систем. Методы и модели ускоренной имитации в задачах телекоммуникационных и транспортных сетей : Учебное пособие. – СПб. : Лань, 2018. – 132 с.

18. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : Учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. – М. : Форум, 2017. – 320 с.

19. Новожилов, Е. О. Компьютерные сети: Учебное пособие. – М. : Academia, 2017. – 288 с.

20. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб. : Питер, 2016. – 318 с.

21. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – СПб. : Питер, 2019. – 960 с.

22. Татарникова, Т. М. Защита информации в корпоративных вычислительных сетях : учеб. пособие. – СПб. : РГГМУ, 2011. – 107 с.

23. Шахнович, И. В. Современные технологии беспроводной связи. – М. : Техносфера, 2006. – 287 с.

24. Шелухин, О. И. Обнаружение вторжений в компьютерные сети (сетевые аномалии). – М. : ГЛТ, 2013. – 220 с.

25. Чеппел, Л. ТСР/IP. Учебный курс / Л. Чеппел, Э. Титтел ; пер. с англ. Ю. Гороховский. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 976 с.

26. Современные сетевые технологии в телекоммуникационных системах / А. В. Боговик, Н. А. Зюзин, В. А. Керко [и др.] ; под общ. ред. проф. А. А. Сикарева. – СПб. : СПбГУВК, 2008. – 477 с.

5.2. Периодическая литература

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и/или электронные периодические издания, с указанием

адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, отводится около 30 % времени (77,9 час. ср) от общей трудоемкости дисциплины (108 часов.). Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования так называемого «электронного портфеля студента».

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы к соответствующим разделам основной дисциплины «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем_Контроль осуществляется посредством тестирования студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины и выполнения письменных контрольных работ.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- выполнение теста по индивидуальным вариантам после прохождения всех разделов дисциплины;
- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в

дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем» также относится электронный вариант учебного пособия по данной дисциплине, включающий в себя:

– лекционный курс дисциплины «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем»;

– контрольные вопросы по каждому разделу учебной дисциплины;

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Теория и техника инфокоммуникационных сетей и систем» также относятся электронные варианты дополнительных учебных, научно-популярных и научных изданий по данной дисциплине.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	Подписка на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft — Enrollment for Education Solutions для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов. дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 с ежегодным продлением, в том числе: Операционная система Microsoft Windows 8, 10 Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus Антиплагиат. Вуз, договор №385/29-еп/223-ФЗ от 26.06.2017 с ежегодным продлением
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	Подписка на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft — Enrollment for Education Solutions для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов. дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 с ежегодным продлением, в том числе: Операционная система Microsoft Windows 8, 10 Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus

		Антиплагиат. Вуз, договор №385/29-еп/223-ФЗ от 26.06.2017 с ежегодным продлением
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория №137С.В.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	Подписка на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft — Enrollment for Education Solutions для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов. дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 с ежегодным продлением, в том числе: Операционная система Microsoft Windows 8, 10 Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus Антиплагиат. Вуз, договор №385/29-еп/223-ФЗ от 26.06.2017 с ежегодным продлением
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	Подписка на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft — Enrollment for Education Solutions для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов. дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 с ежегодным продлением, в том числе: Операционная система Microsoft Windows 8, 10 Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus Антиплагиат. Вуз, договор №385/29-еп/223-ФЗ от 26.06.2017 с ежегодным продлением

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и	Подписка на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft — Enrollment for Education Solutions для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов. дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 с ежегодным продлением, в том числе: Операционная система Microsoft Windows 8, 10 Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus

	беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Антиплагиат. Вуз, договор №385/29-еп/223-ФЗ от 26.06.2017 с ежегодным продлением
Помещение для самостоятельной работы обучающихся согласно расписанию	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Подписка на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft — Enrollment for Education Solutions для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов. дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 с ежегодным продлением, в том числе: Операционная система Microsoft Windows 8, 10 Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus Антиплагиат. Вуз, договор №385/29-еп/223-ФЗ от 26.06.2017 с ежегодным продлением