МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	4	4	часов
Самостоятельная работа	149	149	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	14	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
		5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	9	
Контрольные работы	9	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78318

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изложение основных системных вопросов построения инфокоммуникационных сетей и оптимизации структуры и сервиса сетей связи по параметрам телетрафика системы пользователей.

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение теоретических знаний и умений, необходимых для усвоения теоретических основ управления телетрафиком и его моделирование в современных телекоммуникационных сетях и системах.
2. Формирование у студентов профессиональных компетенций соответствующих образовательной программе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 78318

ПК-2. Способен проводить расчеты сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	ПК-2.1. Знает методы и приемы расчетов по проектам систем радиосвязи и радиодоступа	Знает методы, приемы, документы, определяющие требования к содержанию и оформлению рабочей документации, методы проектирования и правила выполнения рабочей документации проводных средств связи, принципы построения систем связи, технологии, используемые в сетях связи.
	ПК-2.2. Умеет анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений построения систем радиосвязи и радиодоступа	Умеет анализировать собранные данные и предоставлять документацию об оптимальности применения определенных технологий проектирования систем радиосвязи и радиодоступа.
	ПК-2.3. Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации для построения систем радиосвязи и радиодоступа	Владеет навыками разработки программы сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации и методики испытаний объекта, системы связи (телекоммуникационной системы).

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	22	22
Лабораторные занятия	4	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	14
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	149	149
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	102	102
Подготовка к контрольной работе	33	33
Подготовка к лабораторной работе	8	8
Написание отчета по лабораторной работе	6	6
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Согласована на портале № 78318

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Телекоммуникационные системы (ТС)	-	4	2	18	24	ПК-2
2 Сигналы и каналы электрической связи	-		2	21	23	ПК-2
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	-		2	26	28	ПК-2
4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	4		2	31	37	ПК-2
5 Линии связи	-		2	19	21	ПК-2
6 Распределение информации в цифровых системах передачи	-		2	19	21	ПК-2
7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	-		2	15	17	ПК-2
Итого за семестр	4	4	14	149	171	
Итого	4	4	14	149	171	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Телекоммуникационные системы (ТС)	Каналы, тракты, системы и сети передачи информации. Основные принципы построения телекоммуникационных сетей. Функциональные признаки. Иерархические признаки. Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем.	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Сигналы и каналы электрической связи	Сигналы электросвязи. Двусторонняя передача.Каналы связи.	2	ПК-2
	Итого	2	
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	Формирование канальных и групповых сигналов, помехи в аналоговых системах передачи	2	ПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 78318

4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	Принципы цифровой передачи информации, компандирование в ЦСП Линейные коды, Синхронизация в ЦСП. Формирование группового сигнала, шумы и помехи в цифровых системах передачи. Объединение цифровых потоков, плезиохронная цифровая иерархия, синхронная цифровая иерархия (SDH)	2	ПК-2
	Итого	2	
5 Линии связи	Кабельные линии связи. Линии связи на симметричном кабеле. Волоконнооптические кабели. Радиоканалы.	2	ПК-2
	Итого	2	
6 Распределение информации в цифровых системах передачи	Коммутация каналов и коммутация пакетов. Пространственная коммутация. Временная коммутация. . Распределение информации в сетях передачи данных.	2	ПК-2
	Итого	2	
7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	Примеры телекоммуникационных сетей. Перспективы развития сетей.	2	ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2
Итого за семестр		4	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	Изучение методов маршрутизации в сетях связи	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	

Согласована на портале № 78318

Итого	4	

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Телекоммуникационные системы (ТС)	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	18		
2 Сигналы и каналы электрической связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	21		
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	26		
4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	Подготовка к лабораторной работе	8	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	6	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	31		

Согласована на портале № 78318

5 Линии связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	19		
6 Распределение информации в цифровых системах передачи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	19		
7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	15		
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		158		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2022. 128 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9600.

Согласована на портале № 78318

7.2. Дополнительная литература

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации. Раздел 1: Учебное пособие / Винокуров В.М. - Томск:ТМЦДО, 2005. - Р.1.- 243 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
2. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации. Раздел 2: Учебное пособие / Винокуров В.М. - Томск:ТМЦДО, 2005. - Р.2. - 137 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации.: Учебно-методическое пособие / Винокуров В.М. - Томск:ТМЦДО, 2005. - 40 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: электронный курс / В.М. Винокуров. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2022. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Google Chrome;

Согласована на портале № 78318

- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 78318

1 Телекоммуникационные системы (ТС)	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Сигналы и каналы электрической связи	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
5 Линии связи	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Распределение информации в цифровых системах передачи	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78318

7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

Согласована на портале № 78318

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Предусмотрено ли одновременное, параллельное функционирование всех трех подсистем синхронизации (межузловой, внутриузловой и QoS)?
   а) предусмотрено в любых системах синхронизации,
   б) предусмотрено в любых современных системах синхронизации,
   в) не предусмотрено.
2. Отличается ли топология сети межузловой синхронизации (СМС) от топологии сети связи?
   а) всегда используются каналы синхронизируемой сети связи,
   б) СМС имеет собственную топологию, которая может отличаться от топологии синхронизируемой сети,
   в) СМС имеет собственную топологию, всегда отличающуюся от топологии синхронизируемой сети связи.
3. Какой вариант построения системы межузловой синхронизации обеспечивает наибольшую стабильность работы системы?
   а) независимая синхронизация,
   б) принудительная синхронизация,
   в) взаимная синхронизация.
4. В какой режим переходят системы межузловой синхронизации, независимо от их структуры, при повреждении их тактовых генераторов?
   а) в плезиохронный режим,
   б) в режим взаимной синхронизации,
   в) в иерархический режим.
5. Допускается ли наличие замкнутых петель в топологии систем синхронизации?
   а) не допускается в виду сложности анализа таких систем,
   б) не допускается в виду возникновения положительной обратной связи, усиливающей нестабильность системы,
   в) допускается в случае отрицательной обратной связи.
6. Какая модель топологии межузловой синхронизации выбрана в качестве концептуальной?
   а) кольцевая,
   б) ячеечная,
   в) радиально - узловая.
7. Какая модель топологии внутриузловой синхронизации принята в настоящее время?
   а) кольцевая,
   б) радиально - узловая,
   в) "по цепи",
   г) радиальная.
8. В каких случаях выполняется стрессовое тестирование системы сигнализации?
   а) в случае отказа того или иного узла системы,
   б) в случае нарушения работы того или иного узла системы,
   в) для поиска петель в системе,
   г) для поиска точек деградации качества системы.
9. В каком режиме должна работать сеть внутриузловой синхронизации современной

Согласована на портале № 78318

вторичной сети согласно концепции BITS?
а) в режиме "по - цепи",
б) в режиме принудительной синхронизации от внешнего источника,
в) от входящего цифрового потока.

10. При каком методе коммутации задержка сообщений в сети минимальна?
а) при коммутации пакетов,
б) при коммутации сообщений,
в) при коммутации каналов.
11. При каких методах коммутации невозможно изменять полосу пропускания?
а) КК,
б) БКК,
в) КП,
г) БКП.
12. Сколько логических каналов может быть назначено одному физическому каналу согласно протоколу X.25?
а) 1,
б) 255,
в) 256,
г) 4096.
13. Предусмотрен ли протоколом X.25 режим дейтаграмм?
а) да, предусмотрен,
б) нет, не предусмотрен.
в) режим быстрого выбора близок к дейтаграммному режиму.
14. Что такое быстрый пакет в сетях скоростной коммутации данных?
а) ячейка АТМ,
б) ячейка АТМ с заголовком, добавленным входным контроллером коммутатора,
в) пакет, сформированный на уровне адаптации АТМ.
15. На каком уровне протокольной модели Ш-ЦСИО размещается функция коммутации ячеек?
а) на уровне адаптации АТМ (соответствующем третьему уровню ЭМВОС),
б) на уровне АТМ, (соответствующем второму уровню ЭМВОС).
16. Какие дополнительные меры приняты в баньяновидной схеме коммутатора АТМ для устранения конфликтов, заключающихся в попытке одновременной коммутации двух входов на один выход?
а) комбинация со схемой Бенеша,
б) установка буферных запоминающих устройств на входы и выходы коммутирующих схем,
в) комбинация со схемой Бетчера.
17. Какие задачи решаются использованием многозвенных схем коммутации?
а) увеличение емкости коммутатора,
б) образование нескольких альтернативных соединительных путей через коммутационную схему,
б) увеличение надежности коммутатора.
18. Формула Ч. Клоза имеет вид: $k \geq 2n - 1$. Величины каких параметров коммутатора обозначены индексами k и n?
а) k - число коммутаторов 1-го звена,
n - число коммутаторов 2-го звена,
б) k - число входов коммутатора 1-го звена,
n - число входов коммутатора 2-го звена,
в) k - число коммутаторов 2-го звена,
n - число входов коммутатора 1-го звена,
г) k - число коммутаторов 3-го звена,
n - число входов коммутатора 2-го звена.
19. Автоматическая международная телефонная станция с временным разделением каналов ….. типа. Подставьте недостающее слово.
а) декадно-шагового,
б) координатного,

Согласована на портале № 78318

в) электронного.

20. Почему коммутационные станции квазиэлектронного типа в своем названии имеют приставку "квази"?
    а) оборудование станции не использует процессоры,
    б) коммутация осуществляется не программным способом, а аппаратным,
    в) все узлы, кроме коммутационного поля, выполнены на электронных элементах.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Какие из приведённых ниже терминов не принято применять к названию системы связи?
   а) абонентская,
   б) коммуникационная,
   в) аналоговая,
   г) АТС,
   д) локальная.
2. Можно ли классифицировать магистральную сеть, построенную на основе технологии SDH, как первичную или вторичную?:
   а) как первичную,
   б) как вторичную,
   в) такая попытка в принципе неправомочна.
3. Найдите смысловые ошибки в приведенной ниже фразе: "Сетевой тракт содержит типовой групповой тракт на основе аналоговой системы передачи Е2 и организован в сети, состоящей из 3 сетевых узлов и 4 сетевых станций":
   а) вместо "Е2" следует применить аббревиатуру "ИКМ-120", принятую в РФ (о принадлежности сети к ВСС РФ свидетельствует термин "Типовой групповой тракт"),
   б) вместо термина "аналоговой" следует применить термин "цифровой",
   в) вместо "Е2" следует применить термин "вторичной группы ЧРК".
4. Присутствует ли смысловая ошибка во фразе: "…сеть передачи данных, наложенная на коммутируемую выделенную телефонную сеть…"?. Следует ли изменить вышеприведенную фразу, чтобы она стала правильной?
   а) убрать слово "комммутируемую",
   б) убрать слово "выделенную",
   в) оставить фразу без изменения.
5. Что означает термин "отложенный доступ":
   а) на сети произведена модернизация, и способ доступа изменен,
   б) доступ следует осуществлять на следующем сетевом узле,
   в) передача была осуществлена не в реальном времени.
6. Кому сеть представляет сервис:
   а) пользователю,
   б) терминалу.
7. Существует ли глобальная информационная централизованная открытая коммутационная сеть с адаптивным управлением?
   а) да, существует,
   б) нет, не существует.
8. Терминал не является частью сети. Как же объяснить тот факт, что информационная сеть по определению создается в результате подключения абонентской системы, включающей в себя терминал, к коммуникационной системе?
   а) ошибочное утверждение; абонентская система не является частью сети,
   б) в состав сети входит лишь часть В абонентской системы,
   в) в состав сети входит часть абонентской системы, называемая абонентской линией.
9. Служба "видеотекс" является телеслужбой или службой передачи?
   а) телеслужбой,
   б) службой передачи.
10. К какому виду услуг относится процедура мультиплексирования:
    а) установление связи,
    б) передача данных,
    в) телеобработка.

Согласована на портале № 78318

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Сети связи и системы коммутации

1. Какой уровень протокольной модели ATM выполняет функцию проверки наличия ошибок в заголовке ячейки?
   а) уровень адаптации ATM,
   б) уровень ATM,
   в) физический уровень.
2. Как называется двунаправленный канал сигнализации с конфигурацией доступа "точка - точка", организуемый активной оконечной точкой сигнализации?
   а) ВКМС (виртуальный канал метасигнализации "точка - точка"),
   б) ОШВКС (общий широковещательный виртуальный канал сигнализации),
   в) СШВКС (селективный широковещательный виртуальный канал сигнализации),
   г) виртуальный канал сигнализации "точка - точка").
3. Как называется постоянный двунаправленный канал сигнализации с конфигурацией "точка - многоточка"?
   а) ОШВКС (общий широковещательный виртуальный канал сигнализации),
   б) СШВКС (селективный широковещательный виртуальный канал сигнализации),
   в) ВКМС (виртуальный канал метасигнализации "точка - точка"),
   г) виртуальный канал сигнализации "точка - точка").
4. К какой плоскости эталонной модели Ш-ЦСИО относятся процедуры метасигнализации?
   а) к плоскости пользователя,
   б) к плоскости менеджмента плоскостей,
   в) к плоскости управления,
   г) к плоскости менеджмента уровней.
5. Каково основное отличие эталонных моделей протоколов Ш-ЦСИО и ATM?
   а) модели одинаковы,
   б) ATM - транспортный механизм, и его модель не содержит протоколов выше третьего уровня ЭМВОС, в то время как модель Ш-ЦСИО содержит протоколы высших уровней,
   в) ATM - транспортный механизм, и его модель не содержит протоколов выше третьего уровня ЭМВОС, в то время как модель Ш-ЦСИО содержит протоколы высших уровней и три плоскости протоколов пользователя, управления и менеджмента.
6. Имеют ли плоскости протоколов Ш-ЦСИО уровневую структуру?
   а) все плоскости имеют уровневую структуру,
   б) уровневую структуру имеют лишь плоскости пользователя, управления и менеджмента уровней,
   в) уровневую структуру имеет лишь плоскость пользователя.
7. На какой базе (маршрутизаторов или коммутаторов) реализуется протокол Ш-ЦСИО MPOA?
   а) на базе маршрутизаторов,
   б) на базе коммутаторов.
8. “… формирует … с помощью … , построенную с использованием … .” В пропущенные позиции фразы подставьте в правильной последовательности аббревиатуры из списка: "LFIB, LDP, LSR, LSP", чтобы получить правильное утверждение по процедуре сетей MPLS.
   а) LFIB, LDP, LSR, LSP,
   б) LSP, LDP, LFIB, LSR,
   в) LSR, LSP, LFIB, LDP,
   г) LDP, LFIB, LSP, LSR.
9. Почему протокол MPLS называется протоколом коммутации меток , несмотря на то, что технология MPLS строится на базе маршрутизаторов?
   а) утверждение ошибочно - MPLS строится на базе коммутаторов,
   б) термин "коммутация" - языковая неточность, в сетях MPLS коммутаторов нет вообще,
   в) MPLS = протокол интеграции коммутации и маршрутизации в глобальных сетях.
10. Какое название носит высокочастотное фазовое дрожание хронирующего сигнала в СПД?
    а) вандер,
    б) джиттер.

Согласована на портале № 78318

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение методов маршрутизации в сетях связи

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 78318

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 78318

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 1 от «26» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc
Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114-bb78-df4c7513eecf

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. СВЧиКР	А.Ю. Попков	Разработано, 52ae2e71-055b-4e34-bcfc-4f3ea312644e
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047

Согласована на портале № 78318