

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

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 | | |

| | | |
|--|---|---|
| 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.

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 | |

| | | | |
|---|---|----|------|
| 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 | |

| | | |
|-------|---|--|
| 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 | | |

| | | | | |
|---|--|-----|------|-----------------------|
| 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>.

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;

- 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) |
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|

| | | | |
|---|------|------------------------------|---|
| 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 |

| | | | |
|---|------|--------------------|---|
| 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. |

| | |
|-------------|--|
| 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

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

- 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,

- 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 неправомерна.
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 "коммутируемую",
 - 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.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Сети связи и системы коммутации

1. Какой уровень протокольной модели АТМ выполняет функцию проверки наличия ошибок в заголовке ячейки?
 - а) уровень адаптации АТМ,
 - б) уровень АТМ,
 - 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 АТМ?
 - а) модели одинаковы,
 - б) АТМ - транспортный механизм, и его модель не содержит протоколов выше третьего уровня ЭМВОС, в то время как модель Ш-ЦСИО содержит протоколы высших уровней,
 - в) АТМ - 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 МРОА?
 - 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 хронизирующего сигнала в СПД?
 - а) вандер,
 - б) джиттер.

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 |

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.

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 |