**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы мобильной связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 30 | 30 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 32 | 32 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 62 | 62 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 46 | 46 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е. |

Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 26706

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от «18» 5 2018 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. РТС | _____ | Г. Н. Якушевич |
| Заведующий обеспечивающей каф. РТС | _____ | С. В. Мелихов |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан РТФ | _____ | К. Ю. Попова |
| Заведующий выпускающей каф. РТС | _____ | С. В. Мелихов |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) | _____ | В. А. Громов |
| Старший преподаватель кафедры радиотехнических систем (РТС) | _____ | Д. О. Ноздреватых |

Согласована на портале № 26706

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины “ Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной радиосвязи“ является формирование у студентов знаний свойств и особенностей функциональных преобразований информации и сигналов, современных математических взглядов на обработку информации в системах связи с подвижными объектами.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачи изучения дисциплины состоят в освоении общей теории преобразования и обработки информации в системах подвижной связи, овладение основными принципами и методами расчета устройств преобразования и обработки информации в системах связи с мобильной объектами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройства преобразования и обработки информации систем мобильной связи» (Б1.В.ОД.13) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Общая теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Радиопередающие устройства систем мобильной связи, Радиоприемные устройства систем мобильной связи, Схемотехника телекоммуникационных устройств.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-12 готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные параметры устройств преобразования и обработки информационных сигналов: речевых, телефонных, способы их приема с учетом реально допустимых искажений и помех.

– **уметь** использовать усвоенные знания и навыки к постановке и решению практических задач формирования, обработки, хранению и использованию информационных сигналов.

– **владеть** навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; быть способным к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 62 | 62 |
| Лекции | 30 | 30 |
| Лабораторные работы | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа (всего) | 46 | 46 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 30 | 30 |
| Проработка лекционного материала | 16 | 16 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |

Согласована на портале № 26706

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | 4.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | | |
| 1 Системные требования к терминальному оборудованию. Абонентские терминалы систем подвижной связи. | 2 | 0 | 2 | 4 | ПК-12, ПК-18 |
| 2 Качественные характеристики абонентских устройств. Цифровые методы передачи сообщений. | 4 | 0 | 2 | 6 | ПК-12, ПК-18 |
| 3 Речевые и аналоговые кодеки. | 6 | 16 | 16 | 38 | ПК-12, ПК-18 |
| 4 Речевой сигнал в цифровой форме | 6 | 8 | 10 | 24 | ПК-12, ПК-18 |
| 5 Цифровая обработка речевых сигналов | 4 | 8 | 10 | 22 | ПК-12, ПК-18 |
| 6 Передача данных. | 4 | 0 | 2 | 6 | ПК-12, ПК-18 |
| 7 Повышение эффективности передачи цифровых сообщений. | 2 | 0 | 2 | 4 | ПК-12, ПК-18 |
| 8 Защищенность информации от несанкционированного доступа. | 2 | 0 | 2 | 4 | ПК-12, ПК-18 |
| Итого за семестр | 30 | 32 | 46 | 108 | |
| Итого | 30 | 32 | 46 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 Системные требования к терминальному оборудованию. Абонентские терминалы систем подвижной связи. | Терминалы как функциональная часть системы связи. Классификация терминалов: по виду сообщений, числу каналов, принадлежности, условиям эксплуатации. Ограничения по габаритам, массе, энергопотреблению. Нормируемые стыковочные параметры. Допуска, надежность, срок службы. Сертификация абонентских устройств отечествен- | 2 | ПК-12, ПК-18 |

Согласована на портале № 26706

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ного и зарубежного производства. Радиотелефон и пейджер. Массогабаритные характеристики. Электропитание. Стыки с пользователем: акустический (тихий и громкий), визуальный (вызов, отображение цифр и букв). Методы и органы управления. Режимы работы абонентских терминальных устройств. Функциональные схемы абонентских терминалов. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Качественные характеристики абонентских устройств. Цифровые методы передачи сообщений. | Виды передаваемой информации: звуковые, видеосигналы, тактильные сигналы. Оценки качества передачи речевого сигнала: средняя квадратичная ошибка, отношение сигнал шум, искажение спектра, индекс артикуляции. Интерфейс сеть/человек. Цифровые методы модуляции: импульсная модуляция (АИМ, ШИМ, ВИМ); амплитудная, частотная и фазовая манипуляции; импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). | 4 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Речевые и аналоговые кодеки. | Основные характеристики речи и слуха. Механизм речеобразования. Основные параметры, используемые при описании речевого сигнала: статистическое распределение звуков, слогов и слов при произношении речи, временные характеристики звуков, основной тон речи, спектр речи, распределение формантных частот, амплитудное распределение речи. Характеристики слуха: чувствительность к чистым тонам, область слухового восприятия, громкость звуков, маскировка звуков, временные характеристики слуха. Компандирование: сжатие, экспандирование сигналов. Стандарты компандирования: линейный закон, Мю-закон, А-закон. | 6 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Речевой сигнал в цифровой форме | Кодирование речи: кодирование формы сигнал и кодирование источника сигнала.Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ) – дифференциальная ИКМ – дельта-модуляция – вокодерная телефония. Параметры цифровых каналов связи и вещания. Международные рекомендации серии G-700. Зависимость качества и сложность реализации кодеков от скорости передачи. Варианты ИКМ-ДИКМ-ДМ. Системные условия применения видов АЦП, форматов и параметров: помехоустойчивость – переприемы на низкой частоте – акустический шум на входе и выходе канала связи. Причинные составляющие искажений речевого сигнала. Квантование – влияние помех – джиттер – задержка. Эхо сигналы и условия устойчивости двусторонних телефонных каналов. Зарубежные и отечественные речевые кодеки. Стыковочные характеристики и условия эксплуатации. | 6 | ПК-12, ПК-18 |

Согласована на портале № 26706

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 6 | |
| 5 Цифровая обработка речевых сигналов | Преобразование форматов цифровых сигналов. Простые арифметические операции с цифровыми сигналами в форматах ИКМ-ДИКМ-ДМ. Построение цифрового канала конференц - связи на основе ИКМ и ДМ. | 4 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Передача данных. | Режимы работы устройств передачи данных. Модемы для передачи данных по каналам связи. Интерфейс сеть/ЭВМ. Протоколы сопряжения и стыковочные характеристики. Скорости и качество передачи цифровых сообщений. Помехоустойчивое кодирование информации. Вносимая задержка. Верность передачи сообщений, безопасность | 4 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Повышение эффективности передачи цифровых сообщений. | Статистическое сжатие: блочное сжатие и метод “Стопка книг”. Модели источников сообщений. Пакетная передача информации. | 2 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Защищенность информации от несанкционированного доступа. | Традиционные методы защиты сообщений (по Шеннону). Бегущий ключ шифрования. Системы с открытыми ключами шифрования. Защита сообщений. Цифровая подпись. Аутентификация абонентов сотовой вязи по стандарту GSM. Устройства защиты информации. | 2 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 30 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Общая теория связи | + | | | | | | | |
| 2 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | | + | + | + | | | | |
| 3 Радиопередающие устройства систем мобильной связи | + | | | | | | + | + |
| 4 Радиоприемные устройства систем мобильной связи | | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 Схемотехника телекоммуникационных устройств | | + | + | + | | + | | |

Согласована на портале № 26706

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПК-12 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ПК-18 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 3 Речевые и аналоговые кодеки. | Исследование характеристик речевого сигнала | 8 | ПК-12, ПК-18 |
| | Исследование преобразований сигнала в аналоговой системе подвижной радиосвязи | 8 | |
| | Итого | 16 | |
| 4 Речевой сигнал в цифровой форме | Исследование преобразований сигнала в дискретной системе подвижной радиосвязи | 8 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Цифровая обработка речевых сигналов | Исследование преобразований сигнала в цифровой системе подвижной радиосвязи | 8 | ПК-12, ПК-18 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 32 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 26706

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Системные требования к терминальному оборудованию. Абонентские терминалы систем подвижной связи. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| 2 Качественные характеристики абонентских устройств. Цифровые методы передачи сообщений. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| 3 Речевые и аналоговые кодеки. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 14 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Речевой сигнал в цифровой форме | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 5 Цифровая обработка речевых сигналов | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 6 Передача данных. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| 7 Повышение эффективности передачи цифровых сообщений. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| 8 Защищенность информации от несанкционированного доступа. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-12, ПК-18 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| Итого за семестр | | 46 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |

Согласована на портале № 26706

| | | | |
|---|---|---|---|
| Итого | 82 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| Защита отчета | | 18 | 20 | 38 |
| Конспект самоподготовки | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Отчет по лабораторной работе | | 4 | 4 | 8 |
| Тест | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Итого максимум за период | 8 | 30 | 32 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 8 | 38 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 26706

| | | |
|---|---|---|
| зачтено) | | |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь: Учебное пособие для вузов. – М: Горячая линия – Телеком, 2012. – 592.с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / Мелихов С. В. - 2015. 233 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5457, дата обращения: 23.05.2018.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Иванов В.И., Гордиенко В.Н., Попов Г.Н. и др. Цифровые и аналоговые системы передачи: – М: Горячая линия – Телеком, 2005. – 231.с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)
2. Попов В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM. – М: Эко-Трендз, 2005. – 292 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)
3. Маковеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами: Учебное пособие дл вузов. – Радио и связь, 2002. – 440 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 71 экз.)
4. Защита информации в системах мобильной связи : Учебное пособие для вузов / А. А. Чекалин [и др.]. - М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 171 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
5. Цифровая телефония : Пер. с англ. / Дж. К. Беллами; Ред. пер. А. Н. Берлин, Ред. пер. Ю. Н. Чернышов. - 3-е изд. - М. : Эко-Трендз, 2004. - 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Устройства преобразования и обработки информации: Учебное методическое пособие по лабораторным работам и самостоятельной работе / Якушевич Г. Н. - 2012. 39 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2117, дата обращения: 23.05.2018.
2. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1845, дата обращения: 23.05.2018.

#### 12.3.2. 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.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные,
2. справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

Согласована на портале № 26706

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Специализированная учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнито-маркерная;
- Компьютер;
- Плазменная панель;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AVAST Free Antivirus
- Google Chrome
- Microsoft Windows Server 2008
- Microsoft Windows XP
- Mozilla Firefox
- Qucs

#### 13.1.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 26706

### 13.2. 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 зрениями** 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.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1) Обобщенная функциональная\ схема сотового радиотелефона содержит:

1 Антенный блок, передатчик, логический блок
2 Демодулятор, декодер, антенный блок
3 Модулятор, кодер, динамик
4 Антенный блок, приемо-передатчик, блок управления

2) Блок управления включает:

1 микрофон, динамик, логический блок, приемник
2 динамик, клавиатуру, синтезатор, антенну
3 клавиатуру, микрофон, динамик, дисплей
4 дисплей, микрофон, передатчик, синтезатор

3) Приемо-передающий блок содержит:

1 приемник, передатчик, антенну, диплексер
2 приемник, логический блок, передатчик, антенну
3 антенну, логический блок, передатчик, синтезатор
4 приемник, логический блок, передатчик, синтезатор

4) Обобщенная функциональная схема передатчика цифрового радиотелефона содержит:

1 ЦАП, декодер речи, декодер канала, демодулятор
2 АЦП, кодер речи, декодер речи, модулятор
3 АЦП, кодер речи, кодер канала, модулятор
4 ЦАП, кодер канала, демодулятор, декодер речи

5) Обобщенная функциональная схема приемника цифрового радиотелефона содержит:

1 АЦП, декодер речи, декодер канала, демодулятор
2 ЦАП, кодер речи, декодер речи, демодулятор
3 АЦП, кодер речи, декодер канала, демодулятор

Согласована на портале № 26706

4 ЦАП, декодер речи, декодер канала, демодулятор
6) Основными элементами пейджера являются:

1 приемник, кодер, устройство обработки и хранения информации, устройство отображения информации
2 приемник, модулятор, устройство обработки и хранения информации, устройство отображения информации
3 приемник, декодер, устройство обработки и хранения информации, устройство отображения информации
4 приемник, демодулятор, устройство обработки и хранения информации, устройство отображения информации
7) Дуплексный разнос частот синтезатора приемо-передающего блока $\Delta f$ равен:

1 10 МГц
2 30 МГц
3 45 МГц
4 250 кГц
8) Обобщенная функциональная схема передатчика аналогового радиотелефона:

1 компрессор, корректор АЧХ, модулятор
2 компрессор, корректор АЧХ, демодулятор
3 экспандер, корректор АЧХ, модулятор
4 экспандер, корректор АЧХ, демодулятор
9) Обобщенная функциональная схема приемника аналогового радиотелефона:

1 экспандер, корректор АЧХ, модулятор
2 компрессор, корректор АЧХ, демодулятор
3 компрессор, корректор АЧХ, модулятор
4 экспандер, корректор АЧХ, демодулятор
10) Кодер речи стандарта GSM передает:

1 параметры ФКП, параметры ФДП, параметры генератора импульсов
2 параметры ФКП, параметры ФДП, параметры сигнала возбуждения
3 параметры ФКП, параметры сигнала возбуждения
4 параметры ФДП, параметры сигнала возбуждения
11) В стандарте GSM для 20-милисекудного сегмента речи передаётся 260 бит информации, из них:

1 (32 бит –параметры ФКП, 40 бит – параметры ФДП, 188 – параметры сигнала возбуждения)
2 (86 бит –параметры ФКП, 46 бит – параметры ФДП, 128 – параметры сигнала возбуждения)
3 (36 бит –параметры ФКП, 36 бит – параметры ФДП, 188 – параметры сигнала возбуждения)
4 (46 бит –параметры ФКП, 46 бит – параметры ФДП, 168 – параметры сигнала возбуждения)
12) Динамический диапазон амплитудного распределения речи:

1 35 дБ,
2 47 дБ,
3 40 дБ,
4 37 дБ
13) Какой вид информации не может быть передан:

Согласована на портале № 26706

1 тактильный
2 звуковой
3 текстовый
4 видеосигнал
14) Кодер канала используется для:

1 уменьшение избыточности
2 увеличение скорости передачи данных
3 улучшение помехоустойчивости
4 преобразования аналогового сигнала в цифровой
15) Кодер речи используется для:

1 уменьшения избыточности
2 преобразования аналогового сигнала в цифровой
3 улучшение помехоустойчивости
4 переноса сигнала на радиочастоту
16) Диапазон частот речи в радиотелефоне:

1 300 Гц - 4000 Гц
2 300-3400 Гц
3 200 Гц - 4500 Гц
4 100 Гц - 3600 Гц
17) Темп передачи информации кодека ИКМ:

1 8 кбит/с
2 13 кбит/с
3 32 кбит/с
4 64 кбит/с
18) Темп передачи информации кодека АИКМ:

1 8 кбит/с
2 13 кбит/с
3 32 кбит/с
4 64 кбит/с
19) Темп передачи информации кодека стандарта GSM:

1 8 кбит/с
2 13 кбит/с
3 32 кбит/с
4 64 кбит/с
20) Вокодеры речи передают:

1 параметры речевого сигнала, используя ИКМ
2 параметры речевого сигнала, используя ДИКМ
3 параметры источника сигнала
4 параметры речевого сигнала, используя ДМ

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Сети подвижной связи: назначение, преимущества, классы.
2. Функциональная схема СПС.
3. Источники (получатели) сообщений, источники (получатели) сигналов (терминальные устройства), виды связи.
4. Абонентские терминалы СПС: назначение, характеристики, габариты, режимы работы, состав, возможности, виды сообщений.

Согласована на портале № 26706

5. Абонентский терминал системы персонального радиовызова (пейджер): назначение, виды сообщений, функциональная схема.
6.Обобщенная функциональная схема цифрового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
7.Обобщенная функциональная схема аналогового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
8. Функциональная схема передатчика приемо-передающего блока цифрового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
9.Функциональная схема приемника приемо-передающего блока цифрового абонентского терминала (радиотелефона), назначение и состав.
10.Кодирование речи: методы кодирования.
11. Амплитудно-импульсная модуляция (частота дискретизации, искажения спектра, характеристики ФНЧ).
12. Импульсно-кодовая модуляция (шум квантования, характеристики квантования).
13. Компандирование (законы компандирования).
14. Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по Мю-закону-255): Алгоритм 1: прямое кодирование.
15. Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по закону-А): Алгоритм 1: прямое кодировании.
16. Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по Мю-закону-255): Алгоритм 2: преобразование на основе линейного кода.
17. Алгоритмы кодирования/декодирования сегментированной ИКМ (восьмибитный код при компандировании по закону-А): Алгоритм 2: преобразование на основе линейного кода.
18. Слоговое компандирование.
19. ДИКМ (функциональная схема, реализация), АДИМ.
20. Дельта-модуляция (кодер и декодер).
21. Кодирование с разбиение на поддиапазоны.
22. Основные характеристики речи и слуха
23. Вокодеры (избыточность речи, канальные вокодеры, формантные, кодирование с линейным предсказанием).
24. Кодирование речи в стандарте GSM.
25. Достоверность передачи сообщений.
26. Защита информации от несанкционированного доступа.
27. Методы оценки качества кодирования.
28. Кодирование выходной информации кодера речи стандарта GSM.

### 14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Назовите назначение сетей подвижной связи.
2. Какие классы сетей подвижной связи Вы знаете?
3. Нарисуйте функциональную схему СПС.
4. Назовите источники (получатели) сообщений.
5. Назовите источники (получатели) сигналов (терминальные устройства).
6. Какие виды подвижной связи Вы знаете?
7. Назовите абонентские терминалы СПС.
8. Назовите состав и назначение абонентского терминала.
9. Назовите состав и назначение терминала системы персонального радиовызова.
10. Нарисуйте функциональную схему блока управления радиотелефона.
11. Нарисуйте функциональную схему антенного блока радиотелефона.
12. Нарисуйте функциональную схему приемо-передающего блока аналогового радиотелефона.
13. Нарисуйте функциональную схему приемо-передающего блока цифрового радиотелефона.
14. Нарисуйте функциональную схему синтезатора радиотелефона.
15. Назначение кодера и декодера речи.

Согласована на портале № 26706

16. Назначение кодера и декодера канала.
17. Назовите этапы преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал.
18. Назовите основные условия теоремы Найквиста-Котельникова.
19. Назовите виды квантования речевого сигнала.
20. Назовите характеристики компандирования речевого сигнала.
21. Назовите алгоритмы кодирования характеристик компандировании.
22. Назовите основные характеристики речи.
23. Назовите основные характеристики слуха.
24. Почему для оценки характеристик речи и слуха используется логарифмическая шкала?
25. Объясните принцип реализации ИКМ.
26. Объясните принцип реализации ДИКМ.
27. Объясните принцип реализации Дельта модуляция.
28. Нарисуйте схему кодирование речи в стандарте GSM.
29. Объясните преобразование на основе линейного кодирования.
30. Что такое кодирование с адаптивным усилением?
31. Назовите виды искажений канала связи при АИМ.
32. Какие методы кодирования реи Вы знаете?
33. Назовите методы оценки качества кодирования.
34. Оценка достоверность передачи сообщений?
35. Принципы защиты информации от несанкционированного доступа.
36. Объясните принцип кодирования с разбиением на поддиапазоны.
37. В чем разница между мгновенным и почти мгновенным компандированием.
38. Нарисуйте схему кодирования речи в стандарте GSM.
39. Кодирование выходной информации кодера речи в стандарте GSM?
40. Объясните принцип регулировки мощности в системах сотовой связи.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследование характеристик речевого сигнала
Исследование преобразований сигнала в аналоговой системе подвижной радиосвязи
Исследование преобразований сигнала в дискретной системе подвижной радиосвязи
Исследование преобразований сигнала в цифровой системе подвижной радиосвязи

## 14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

Согласована на портале № 26706

### 14.3. 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 № 26706