**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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Лабораторные занятия | 26 | 26 | часов |
| Самостоятельная работа | 64 | 64 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 7 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 62981

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Обучение основам проектирования проводных и беспроводных телекоммуникационных сетей, клиент-серверных систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. В результате изучения дисциплины студенты должны: освоить базовые понятия теории информации; уметь осуществлять расчет и проектирование телекоммуникационных сетей; уметь осуществлять расчет и проектирование клиент-серверных систем; знать основные протоколы работы современных сетей; уметь разрабатывать протоколы информационного взаимодействия; реализовывать распределенные и кластерные вычислительные системы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.10.
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** | | |
| ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем | Основные этапы разработки вычислительных сетей, основные устройства и протоколы, теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построение сетевых протоколов, алгоритмы маршрутизации. |
| | ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем | Выбирать, комплексировать, эксплуатировать и разрабатывать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах, и сетевых структурах. |
| | ОПК-5.3. Владеет навыками осуществления анализа, выбора и инсталляции программного и аппаратного обеспечения для автоматизированных и информационных систем | Навыки подбора необходимого сетевого оборудования, навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств навыками анализа современных систем передачи информации на уровне структурной схемы. |

Согласована на портале № 62981

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | ОПК-7.1. Знает методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов | Базовые понятия теории информации, обобщенную структурную схему системы передачи информации, аналого-цифровое преобразование, основные виды модуляции/манипуляции, виды сложной модуляции (QPSK, QAM), методы кодирования и алгоритмы сжатия информации, основы теории помехоустойчивого кодирования, методы множественного доступа. |
| | ОПК-7.2. Умеет анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов | Анализировать и понимать структурную схему системы передачи информации, осуществлять расчет и проектирование телекоммуникационных сетей на структурном уровне, разрабатывать отдельные программно-аппаратные модули для телекоммуникационных систем, используя современные устройства обработки информации и специализированные САПР. |
| | ОПК-7.3. Владеет навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов | Навыки моделирования и разработки отдельных модулей телекоммуникационых систем (кодирования, обработки). |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПКС-1. Способен управлять работами и выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению информационных систем | ПКС-1.1. Знает: основные принципы построения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы; современные программные средства для построения, модификации и сопровождения АИС | Знает основные принципы построения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, а также современные программные средства для построения, модификации и сопровождения АИС |
| | ПКС-1.2. Умеет: выполнять и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | Умеет выполнять и управлять работами по созданию и сопровождению ИС |
| | ПКС-1.3. Владеет: навыками по созданию, модификации и сопровождению АИС | Владеет навыками по созданию, модификации и сопровождению АИС |

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

Согласована на портале № 62981

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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 |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 44 | 44 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 26 | 26 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 64 | 64 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 34 | 34 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 20 | 20 |
| Подготовка к тестированию | 10 | 10 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 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 | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | | |
| 1 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей. | 8 | 8 | 14 | 30 | ОПК-7, ОПК-5 |
| 2 Беспроводные системы передачи информации. | 2 | 4 | 12 | 18 | ОПК-7, ОПК-5 |
| 3 Классификация сетей и модель их взаимодействия. | 2 | 6 | 14 | 22 | ОПК-5, ОПК-7 |
| 4 Локальные вычислительные сети. | 4 | 4 | 12 | 20 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 |
| 5 Глобальные вычислительные сети. | 2 | 4 | 12 | 18 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 |
| Итого за семестр | 18 | 26 | 64 | 108 | |
| Итого | 18 | 26 | 64 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |

Согласована на портале № 62981

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей. | Понятия сигнала, его спектр. Связь полосы пропускания и скорости передачи информации. Обобщенная структура системы связи. Понятие проводных и беспроводных систем. Зачем нужна модуляция. Виды аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ). Цифровая манипуляция, понятие комплексного сигнала (BPSK, QPSK, QAM). Характеристики проводных линий. Спутниковые каналы. Радиоканалы и сотовые системы связи. Оптические и инфракрасные линии связи. Влияние помех на систему передачи информации. Виды шума, способы борьбы. Способы контроля правильности информации. Корректирующие коды, коды Хэмминга, Рида-Соломона. Скрэмблинг. Количество информации и энтропия. Алгоритмы сжатия данных, код Лемпела-Зива. Взаимосвязь скорости передачи информации, полосы пропускания и шума. Множественный доступ (частотное, временное, кодовое разделение каналов), технология OFDM. | 4 | ОПК-7 |
| | Физический уровень вычислительных сетей. Методы доступа. Дуплекс и полудуплекс. Физическое кодирование, самосинхронизирующиеся коды, Манчестерское кодирование, MLT3, 2B1Q. Высокоскоростные локальные сети. Технология Ethernet, история возникновения. Кадр Ethernet. Витая пара, разновидности. 100 Mbit Ethernet, принципы работы. Gigabit Ethernet, принципы работы. Дальнейшее развитие технологии Ethernet. Функции сетевого и транспортного уровней. Протоколы TCP/IP. Протоколы уровней. IP-адрес, логическая и физическая адресация. Маска подсети. Проектирование локальных сетей. | 4 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 62981

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Беспроводные системы передачи информации. | Принципы построения современных беспроводных систем передачи информации. Модемы. Распределение частотных диапазонов. Принципы построения радиорелейных линий связи. Принципы организации сетей сотовой связи. Базовая станция, зона покрытия. Поколения сотовых сетей, Принципы роуминга. Системы глобальной навигации, виды, классификация систем навигации, систем спутниковой связи. Структура системы глобальной навигации. Принципы определения координат. | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Классификация сетей и модель их взаимодействия. | Классификация информационных сетей. Способы коммутации. Сети одноранговые и клиент-сервер. Топологии сетей. Уровни и протоколы модели OSI. | 2 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Локальные вычислительные сети. | Физический уровень вычислительных сетей. Методы доступа. Дуплекс и полудуплекс. Физическое кодирование, самосинхронизирующиеся коды, Манчестерское кодирование, MLT3, 2B1Q. Высокоскоростные локальные сети. Технология Ethernet, история возникновения. Кадр Ethernet. Витая пара, разновидности. 100 Mbit Ethernet, принципы работы. Gigabit Ethernet, принципы работы. Дальнейшее развитие технологии Ethernet. Функции сетевого и транспортного уровней. Протоколы TCP/IP. Протоколы уровней. IP-адрес, логическая и физическая адресация. Маска подсети. Проектирование локальных сетей. | 4 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Глобальные вычислительные сети. | Алгоритмы маршрутизации. Адресация в Internet. Глобальная и локальная маршрутизация. Виртуальные сети. Классификация сетевых устройств (коммутаторы, маршрутизаторы, оптические устройства), функции, применение. Структура и информационные услуги территориальных сетей. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. | 2 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

**5.3. Практические занятия (семинары)**

Согласована на портале № 62981

Не предусмотрено учебным планом

### 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 |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей. | Исследования спектров амплитудно-импульсной и широтно-импульсной модуляции. | 4 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Частотно-фазовая модуляция и демодуляция. | 4 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Беспроводные системы передачи информации. | Помехозащищающие коды и механизмы избыточности. | 4 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Классификация сетей и модель их взаимодействия. | Многоканальные системы передачи данных. | 6 | ОПК-5, ОПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Локальные вычислительные сети. | IP-сети и маршрутизация. | 4 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Глобальные вычислительные сети. | Система доменных имен. | 4 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 26 | |
| Итого | | 26 | |

### 5.5. 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 |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| 1 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей. | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ОПК-5, ОПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, ОПК-7 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-5, ОПК-7 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |

Согласована на портале № 62981

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 Беспроводные системы передачи информации. | Подготовка к зачету с оценкой | 6 | ОПК-5, ОПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, ОПК-7 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-5, ОПК-7 | Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Классификация сетей и модель их взаимодействия. | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ОПК-5, ОПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, ОПК-7 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-5, ОПК-7 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| 4 Локальные вычислительные сети. | Подготовка к зачету с оценкой | 6 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 5 Глобальные вычислительные сети. | Подготовка к зачету с оценкой | 6 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 64 | | |
| Итого | | 64 | | |

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-5 | + | + | + | Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование |
| ОПК-7 | + | + | + | Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование |

Согласована на портале № 62981

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПКС-1 | | + | + | Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Лабораторная работа | 20 | 20 | 10 | 50 |
| Тестирование | 0 | 10 | 10 | 20 |
| Итого максимум за период | 20 | 30 | 50 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 50 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | 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 зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 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. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9600.

### 7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 62981

1. Теория электрической связи: Учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт - 2015. 196 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5858.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коцубинский В. П., Звонков Д.А., Ямшанов А. В. Информационные системы, сети и телекоммуникации. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ.. - ТУСУР, кафедра КСУП, 2012. – 142 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=217.

#### 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. 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. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

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

Лаборатория информационных технологий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 323 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПТК на базе IBM PC/AT - 4 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Foxit Reader;
- MatLab&SimulinkR2006b;
- Mathcad 13, 14;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 62981

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.

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.

### 8.4. 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 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей. | ОПК-7, ОПК-5 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 62981

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Беспроводные системы передачи информации. | ОПК-7, ОПК-5 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Классификация сетей и модель их взаимодействия. | ОПК-5, ОПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Локальные вычислительные сети. | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Глобальные вычислительные сети. | ОПК-5, ОПК-7, ПКС-1 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

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 |

Согласована на портале № 62981

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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<br>или<br>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

1. Если аналоговый сигнал x(t) имеет ограниченный спектр до fc, то он может быть восстановлен однозначно и без потерь по своим дискретным отсчетам взятым: а) частотой ≥ 2fc; б) частотой ≤ 2fc; в) амплитудой ≥ 2fc; г) амплитудой ≤ 2fc
2. Какое из описаний узла является наилучшим? а) устройство, определяющее оптимальный маршрут движения трафика по сети; б) конечная точка сетевого соединения или общий стык двух или более линий, который служит в качестве контрольной точки; в) устройство, которое устанавливает, поддерживает и завершает сеансы между приложениями и управляет обменом данными между объектами уровня представлений; г) устройство, которое синхронизирует взаимодействующие приложения и согласует процедуры восстановления после ошибок и проверки целостности данных
3. С ростом частоты сигнала затухание в линии связи: а) уменьшается; б) не изменяется; в) всегда растёт; г) зависит от сигнала
4. На вход 12-битного АЦП поступает сигналом с максимальной амплитудой от -1В до 1 В. Определите разрешение АЦП по амплитуде: а) 0,48мВ; б) 0,24 мВ; в) 83,3 мВ; г) 166,6 мВ
5. Качество передачи сигналов передачи данных оценивается: а) коэффициентом искажения формы сигналов; б) отсутствием искажения в принятой информации; в) числом ошибок в принятой информации (BER), т.е. верностью передачи; г) отсутствие шумов.
6. Многоуровневая модуляция (QAM-N, QPSK, …) позволяет: а) улучшить качество передачи; б) увеличить скорость передачи за счет повышения спектральной эффективности; в) повысить отношение сигнал/шум, тем самым увеличивая скорость передачи; г) избежать многолучевого распространения сигнала.
7. Какую маску подсети нужно использовать в сети с адресом 172.24.0.0, чтобы обеспечить

Согласована на портале № 62981

адресацию 510 компьютеров в каждой подсети? а) 255.255.254.0; б) 255.255.255.254; в) 255.255.255.120; г) 255.255.255.0.
8. Термин TDMA обозначает: а) Множественный доступ с разделением по времени; б) Множественный доступ с разделением по частоте; в) Множественный доступ с кодовым разделением; г) Множественный доступ с разделением по частоте и времени
9. Устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети: а) Коммутатор; б) Маршрутизатор; в) Сетевая карта; г) Модем
10. Динамическое назначение IP адресов обеспечивает протокол: а) ARP; б) UDP; в) TCP; г) DHCP

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Обобщенная структура системы передачи информации. Назначение узлов приемника и передатчика, их функции. Примеры систем передачи информации.
2. Определение сообщения, сигнала, единицы информации. Классификация сигналов. Характеристики сигнала. Спектр. Перенос частот при модуляции.
3. Линии связи. Характеристики линий связи. Зачем нужна модуляция. Классификация частот. Помехи. Способы борьбы с помехами.
4. Аналоговая модуляция. Классификация, описание каждого вида модуляции, представить графики исходных модулирующих и модулированных сигналов. Принцип переноса частот. Зачем нужна модуляция.
5. Импульсная модуляция. Классификация, описание каждого вида модуляции. Теорема Котельникова. АЦП. Межсимвольная интерференция.
6. Цифровая манипуляция. Классификация, описание каждого вида манипуляции. Преимущества цифрового сигнала над аналоговым. Зачем нужна модуляция.
7. Многоуровневая цифровая манипуляция. QPSK, 8-PSK, QAM.
8. Демодуляция цифровых сигналов. Принцип работы когерентного приемника. Согласованная фильтрация.
9. Помехоустойчивое кодирование. Линейные блочные коды. Принцип кодирования и декодирования. Производящая и проверочная матрицы, синдром. Коды Хэмминга.
10. Уплотнение каналов (FDMA, TDMA, CDMA). Принцип работы и характеристики систем уплотнения каналов. Демодуляция FDMA, TDMA, CDMA.
11. Примеры систем передачи информации. Сотовые системы, принцип работы.
12. Модель OSI. Уровни представления модели, функции уровней, примеры протоколов.
13. Сети. Топологии сетей. Полудуплексная связь. Одноранговые сети, сети клиент-сервер.
14. Сети Ethernet. Стандарты Ethernet (дальность связи, способы кодирования, сколько пар необходимо для передачи). Виды витой пары.
15. Ethernet кадр. Описание формата кадра и всех полей. Виды физического кодирования на канальном уровне. Стандарты 100Mb и 1 Gb.
16. Протокол STP, принципы работы. Виртуальные LAN (VLAN).
17. Структура IPv4 пакета. Поля и флаги. Классовая и бесклассовая адресация. Служебные IP адреса. Маска сети и префиксная запись. Как происходит дробление IP пакетов на кадры. Протоколы NAT, DHCP.
18. Маршрутизация, статическая и динамическая, классификация. Внутренние и внешние протоколы динамической маршрутизации. Протокол OSFP, принципы работы.
19. Протокол DNS. Ключевые термины. Структура сети DNS. Характеристики DNS. Типы DNS серверов. Прямой и обратный DNS запрос. Типы ресурсных записей. Балансировка нагрузки с помощью DNS.
20. Активное сетевое оборудование. Классификация, на каких уровнях работает, функции. Протоколы прикладного уровня, виды и функции, примеры протоколов. Почтовые протоколы.

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Исследования спектров амплитудно-импульсной и широтно-импульсной модуляции.
2. Частотно-фазовая модуляция и демодуляция.
3. Помехозащищающие коды и механизмы избыточности.
4. Многоканальные системы передачи данных.

Согласована на портале № 62981

5. IP-сети и маршрутизация.
6. Система доменных имен.

### 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 / электронном журнале 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 62981

**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 № 62981

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5 |
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | А.А. Коколов | Разработано, 06f89928-2e95-4f4a-9e37-51ad65980ec4 |

Согласована на портале № 62981