



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись)

Стаценко Л. Г.

(Ф.И.О.)

« 21 » апреля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,  
телекоммуникации и приборостроения

(подпись)

Стаценко Л. Г.

(Ф.И.О.)

« 21 » апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы построения инфокоммуционных систем и сетей

**Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Видеоинформационные технологии и цифровое вещание

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6

лекции 18 час.

практические занятия 36

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек.    - / пр. 30 / лаб. 16 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 46 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену    не предусмотрен

контрольные работы (количество) 6 семестр

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет 6 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. №930.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 11 от « 21 » апреля 2021\_\_ г.

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения: д.ф.-м.н., профессор  
Стаценко Любовь Григорьевна

Составитель (ли): ст.преподаватель Надымов Алексей Владимирович

Владивосток  
2021

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: курса «Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем» является изучение новых теоретических и экспериментальных разработок в области мобильной, спутниковой связи, беспроводной оптической связи, перспективных технологий.» является изучение структуры и технических характеристик радиоприемников, особенностей проектирования и методов расчета блоков РПУ (входных цепей, резонансных усилителей радиосигналов, преобразователей частоты, детекторов основных видов непрерывных, дискретных и импульсных сигналов), а также способов повышения помехоустойчивости радиоприемников различного назначения и частотных диапазонов.

Задачи:

- приобретение знаний по теории цифровой передачи данных посредством всевозможных сигнальных форм.
- ознакомление с современными прикладными разработками в сфере радиоэфирной и оптической передачи данных.

Для успешного изучения дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ПК-4 – Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций

ОПК-1Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности .....

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК -1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира
	ОПК -1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира	Знает основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, общие принципы физической, логической и функционально-алгоритмической организации современных инфокоммуникационных сетей; концепцию интеграции, стандартизации и организации взаимодействия открытых систем; основы эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI ( <i>Open System Interconnection</i> ), международных стандартов и протоколов управления современных телекоммуникационных систем
	Умеет формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники; решать инженерные задачи разработки архитектуры современных инфокоммуникационных систем; выбирать, конфигурировать и анализировать их структуру, протоколы и интерфейсы навыками идеологией интеграции, взаимодействия и применения различных инфокоммуникационных технологий (локальных, территориальных и глобальных вычислительных сетей, сетей подвижной радиосвязи и др.) базовыми навыками разработки, анализа, выбора, конфигурирования структурно-функциональных схем, алгоритмов, протоколов управления и интерфейсов современных систем связи.
	Владеет навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации;
ОПК -1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач	Знает метрологические принципы и владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи
	Умеет составить заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части, подготовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности радиопередатчика
	Владеет навыками построения адекватной модели, использование её в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
ПР	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной и текущей аттестации
			Лек	Лаб	ПР	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1 Основные понятия и определения в рамках курса	6	9	9	18	-	-	-	УО-1; ПР-2, ПР-6, ПР-7
2	Раздел 2 Виды систем и сетей	6	9	9	18	-	-	-	
	Итого:		18	18	36	-	-	-	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (18 час.)

**Раздел 1. Принципы работы инфокоммуникационных систем и сетей (9 час.)**

#### **Лекция №1 (3 часа)**

Основные понятия и определения в рамках курса

1. Историческое развитие коммуникаций
2. Основные понятия передачи информации
3. Уровни цифровых сетей. Архитектура и топология сети.

#### **Лекция №2 (3 часа)**

Принципы взаимодействия открытых систем

1. Модель взаимодействия открытых систем
2. Первичные электрические сигналы
3. Типовые каналы связи. Построение двусторонних каналов. Схемы взаимодействия устройств.

### **Лекция № 3 (3 часа)**

Принципы многоканальной передачи

1. Многоканальные системы с частотным разделением каналов
2. Многоканальные системы с временным разделением каналов
3. Волновое мультиплексирование
4. Многоканальные системы с кодовым разделением каналов

## **Раздел 2 Виды систем и сетей**

### **Лекция №4 (2 часа)**

Линии передачи

1. Медные линии передачи
2. Радиолинии
3. Волоконно-оптические линии передачи

### **Лекция № 5 (2 часа)**

Цифровые иерархии скоростей

1. Плезиохронная цифровая иерархия
2. Синхронная цифровая иерархия

### **Лекция № 6 (2 часа)**

Элементы теории телетрафика

1. Виды и основные характеристики трафика
2. Математические модели описания трафика

### **Лекция № 7 (3 часа)**

Системы коммутации

1. Классификация систем коммутации. Методы коммутации
2. Принципы построения аналоговых и цифровых систем коммутации

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (36час)**

**Занятие 1 Тема: «Актуальность модели OSI в современных проводных и радио- сетях» (6 час.)**

Задача данного практического занятия состоит в том, чтобы студенты собственным умом, посредством дискуссии с коллегами, пришли к единогласному мнению: современные сети все-таки строятся и эксплуатируются в соответствии с принципами модели OSI, однако некоторые уровни данной модели претерпели существенные изменения, некоторые претерпели процесс интеграции в соседние уровни и пр. Таким образом, итогом дискуссии должен быть ряд выводов относительно того, какие же изменения характерны для современных

компьютерных сетей и сетей связи, если их рассматривать в рамках классической модели OSI.

## **Занятие 2 Тема: «Многоканальные системы связи» (6 час.)**

В начале аудиторного занятия группа делится поровну на две подгруппы. Оглашается тема дебатов. Первой подгруппе назначается проработка направления: «Стандарты и технологии, основанные на временном и частотном разделении каналов», второй подгруппе назначается проработка направления: «Стандарты и технологии, основанные на кодовом разделении каналов». Обоим подгруппам дается 30 минут для подготовки своих докладов и аргументов перед оппонентами, при этом требуется не только детально ознакомиться со своей темой, но и найти недостатки в технологии, которую изучают оппоненты. В распоряжении обучающихся электронная литература, компьютеры с выходом в интернет. Основные идеи относительно своей темы следует излагать с точки зрения технических нововведений, возможности их дальнейшего эволюционирования, и влияние этих новшеств на качественные показатели мобильной радиосети.

После подготовки каждой из подгрупп дается по 15 минут для разностороннего ознакомления аудитории со своей темой. Для обеих групп план доклада должен быть приблизительно таков:

- стандарты и технологии предшественники;
- сложность в реализации технологий;
- наиболее важные технические решения, применяемые в рассматриваемых технологиях;
- качественные характеристики сотовой системы, получаемые в результате примененных технических решений;
- возможность дальнейшего развития, оптимизации и модернизации уже готовой сотовой сети.
- заключительные выводы

По прошествии второго получаса, после того, как обе подгруппы доложились. Дается несколько минут на выявление недостатков и неточностей в выступлении оппонентов. После чего обе подгруппы, сидящие друг на против друга, организуют спор относительно реальных положений дел в сетях, о которых докладывались оппоненты. Так называемые дебаты могут закончиться как в результате окончания аргументов у обеих сторон без достижения консенсуса, так и в результате прихода к какому-либо единогласному мнению. В конце занятия преподаватель подводит итоги проведенных дебатов, излагает свою ненавязчивую точку зрения.

### **Занятие 3 Проектирование. Тема: «Импульсно-кодовая модуляция» (6 час.)**

Задание на проектирование выдается для трех вариантов, исходные данные для каждого варианта выбираются согласно таблице 1.

#### Задание:

1. Укажите этапы аналого-цифрового преобразования сигнала в тракте передачи и цифро-аналогового преобразования в тракте приёма.

2. Выберите частоту и период дискретизации сигнала, спектр которого ограничен частотами  $F_H$  и  $F_B$ .

3. Для заданного числа каналов постройте временную диаграмму группового АИМ-сигнала, указав на диаграмме заданные четыре канала и последний с амплитудами  $A_1$ - $A_N$  на примере двух циклов передачи.

4. Выполните операцию равномерного квантования с шагом  $\Delta$  и кодирования в симметричном двоичном коде трех каналов и последнего с амплитудами  $U_1$ - $U_N$ . Определите величины ошибок квантования. Изобразите полученные в результате кодирования кодовые слова в виде сочетания токовых и бестоковых посылок, считая, что единице соответствует токовая посылка, а нулю – бестоковая.

5. Определите скорость передачи двоичного сигнала ИКМ. Первичный сигнал является телефонным.

6. Письменно ответить на вопрос: «Почему без сигнала цикловой синхронизации невозможно выполнить разделение каналов на приёмной стороне?»

### **Занятие 4 Проектирование. Тема: «Многоканальные системы передачи данных» (6 час.)**

Задание на практическую работу выдается для трех вариантов, исходные данные для каждого варианта выбираются согласно таблице 1.

#### Задание:

1. Начертите структурную схему  $N$ -канальной аналоговой системы передачи с частотным разделением каналов с АМ.

2. Рассчитайте границы нижних и верхних боковых полос частот на выходах индивидуальных модуляторов каждого из каналов. Первичный сигнал – речевой. Канальные фильтры выделяют полезную боковую полосу, указанную в задании.

3. Рассчитайте и постройте спектральную диаграмму группового сигнала  $N$ -канальной системы передачи с указанием границ полос, занимаемых каждым канальным сигналом. Спектры канальных сигналов изобразить в виде треугольников, сориентированных в соответствии с заданием.

4. Определите по диаграмме ширину полосы частот группового сигнала.

5. На структурной схеме (п.1) укажите все рассчитанные значения величин.



## **Занятие 5 Проектирование. Тема: «Расчет мощности передатчика для усредненного пролета заданной многоканальной РРЛ» (6 час.)**

Задание не проектирование:

Исходные данные:

1. Число стандартных каналов ТЧ  $N =$  ед.
2. Протяженность РРЛ  $L =$  км.
3. Число пролетов внутри участка (секции)  $m_{уч} =$  ед.
4. Длина волны передатчика  $\lambda =$  см.
5. Коэффициент усиления антенн  $G_A =$  дБ.
6. Коэффициент шума приемника  $n_{ш} =$  ед.
7. Мощность теплового шума  $P_{Т1} =$  нВт.

Объем выполнения задания

1. Для заданного числа каналов ТЧ определить граничные частоты спектра многоканального сигнала, рассчитать уровень средней мощности многоканального сигнала.

2. Рассчитать величину эффективной девиации частоты и ширину полосы пропускания ВЧ тракта для ЧМ сигнала.

3. Для заданной РРЛ выбрать эталонную цепь, определить число секций и пролетов на всей заданной РРЛ и протяженность пролетов. Рассчитать высоту подвеса антенн и КПД фидеров.

4. Рассчитать допустимую суммарную мощность шумов и допустимую мощность тепловых и переходных шумов на выходе стандартного канала ТЧ.

5. Определить пороговую мощность сигнала на входе приемника и необходимую мощность сигнала на входе приемника. Найти величину отношения необходимой и пороговой мощностей сигнала.

6. Рассчитать затухание сигнала на пролете и определить необходимую мощность передатчика.

### **Лабораторные работы (18 часов)**

Лабораторная работа №1 «Расчет структурных параметров телекоммуникационных сетей»

Лабораторная работа №2 «Синтез структуры транспортных (первичных) и коммутируемых (вторичных) сетей»

Лабораторная работа №3 «Метод рельефа при динамическом управлении»

Лабораторная работа №4 «Расчет структурной надежности и живучести сетей связи»

## **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы построения инфокоммуционных систем и сетей».

Самостоятельная работа №1. Теоретическая подготовка к лабораторной работе №1

Самостоятельная работа №2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе №2

Самостоятельная работа №3. Теоретическая подготовка к лабораторной работе №3

Самостоятельная работа №4. Теоретическая подготовка к лабораторной работе №4

Самостоятельная работа №5. Теоретическая подготовка к контрольной работе, решение задач

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе обучающегося. Самостоятельная работа предполагает работу с литературой, нормативными документами, интернет-ресурсами, предложенными преподавателем, а также посещение консультаций, проводимых преподавателем. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, табличном варианте и другими способами, удобными для обучающегося.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	6 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	6 часов	УО-1; ПР-6
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	6 часов	УО-1; ПР-6
4	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	6 часов	УО-1; ПР-6
5	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	6 часов	УО-1; ПР-6
6	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	6 часов	УО-1; ПР-2
7	В течение семестра	Подготовка к зачету	6 часов	экзамен
Итого:			36 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании курсового проекта рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам

сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические указания к написанию конспекта**

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы.

### **Методические указания к выполнению лабораторной работы**

Лабораторная работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков. Лабораторные работы являются неотъемлемой частью изучения дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Для каждой лабораторной работы разработаны методические указания, в которых приведены: цель работы, содержание работы, защита работы, варианты заданий, методические указания и контрольные вопросы.

На первой лабораторной работе обучающиеся создают личную папку с уникальным именем (Фамилия.инициалы\_группа\_год), где сохраняют все последующие результаты работ. В конце каждой лабораторной работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Подготовка к теоретическому опросу по темам практических и лабораторных работ

В конце каждой лабораторной работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подго-

товке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

*Самостоятельная работа №2.* От обучающегося требуется:

1. Подготовка к теоретическому опросу по темам практических и лабораторных работ

В конце каждой лабораторной работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

*Самостоятельная работа №3.* От обучающегося требуется:

1. Подготовка к теоретическому опросу по темам практических и лабораторных работ

В конце каждой лабораторной работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

*Самостоятельная работа №4.* От обучающегося требуется:

1. Подготовка к теоретическому опросу по темам практических и лабораторных работ

В конце каждой лабораторной работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

*Самостоятельная работа №5.* От обучающегося требуется:

- Определить информационную емкость дискретного сигнала с тактовой частотой 4.096 МГц, амплитуда которого может принимать одно из семи значений с вероятностью 0.05, 0.2, 0.15, 0.1, 0.3, 0.15, 0.05.

- Определить максимальное и среднее значения сигнала по напряжению при динамическом диапазоне сигнала 60 дБ, пик-факторе 40 дБ и минимальном значении 5 мВ.

- Определить значение динамического диапазона, пик-фактора и информационной емкости для телефонного сигнала и сигнала звукового вещания высшего класса.

- Определить скорость передачи сигналов звукового вещания высшего класса по каналам передачи данных при кодировании выборки восьмибитными словами.

- Показать изменение спектра последовательности прямоугольных импульсов амплитудой  $U$  40 В, длительностью импульса и  $\tau$  200 мкс и скважностью  $q$  равной 5 при подавлении в линии связи нижних частот.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Основные понятия и определения в рамках курса	ОПК -1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира	<p>Знает основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, общие принципы физической, логической и функционально-алгоритмической организации современных инфокоммуникационных сетей; концепцию интеграции, стандартизации и организации взаимодействия открытых систем; основы эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI (<i>Open System Interconnection</i>), международных стандартов и протоколов управления современных телекоммуникационных систем</p>	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 Конспект	
			<p>Умеет формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники;</p> <p>решать инженерные задачи разработки архитектуры современных инфокоммуникационных систем; выбирать, конфигурировать и анализировать их структуру, протоколы и интерфейсы</p> <p>навыками идеологией интеграции, взаимодействия и применения различных инфокоммуникационных технологий (локальных, территориальных и глобальных вычислительных сетей, сетей подвижной радиосвязи и др.) базовыми навыками разработки, анализа, выбора, конфигурирования структурно-функциональных схем, алго-</p>		



			ритмов, протоколов управления и интерфейсов современных систем связи.		
			Владеет навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации;	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 Лабораторная работа	
Раздел 2 Виды систем и сетей	ОПК -1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач	Знает метрологические принципы и владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 Лабораторная работа	вопросы к экзамену 1-41
		Умеет составить заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части, подготовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности радиопередатчика		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-2 контрольная работа	
		Владеет навыками построения адекватной модели, использование её в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-2 контрольная работа	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Перспективные средства связи : учебное электронное издание : учебное пособие для вузов / Надымов, Алексей Владимирович, Титов, Павел Леонидович, Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2015, <https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000818572?query=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D>

[0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5+%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0+%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8&queryType=vitalDismax](http://znaniy.com/bookread2.php?book=493066)

2. Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский, Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: учебное пособие. Москва, ООО «СОЛОН-Пресс», 2014, - 316 с. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=493066>

3. Паринов А.В., Ролдугин С.В., Мельник В.А., Душкин А.В., Зыбин Д.Г., Сети связи и системы коммутации: учебное пособие. ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России, Воронеж, Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016, 178 с. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=923309>

4. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Винокуров. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 304 с. <http://www.iprbookshop.ru/13972.html>

5. Васин Н.Н. Технологии пакетной коммутации [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н.Н. Васин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 460 с. <http://www.iprbookshop.ru/75417.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Манин А.А., Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Манин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2016. — 108 с. <http://www.iprbookshop.ru/65644.html>

2. Максимов Н.В., Компьютерные сети: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2018, - 464 с. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=792686>

3. Цуканов В.Н., Яковлев М.Я., Волоконно-оптическая техника. Практическое руководство. М.: Инфра-Инженерия, 2014, - 304 с. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=519912>

4. Жуков В.Г., Беспроводные локальные сети стандартов IEEE 802.11a/b/g: учебное пособие. – Красноярск, Сиб.гос.аэрокосмич. ун-т, 2010. – 128 с. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=463047>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/>

2. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронный фонд правовой и нормативной документации <http://docs.cntd.ru/>
4. Академия Google Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин <https://scholar.google.ru/>

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения  
платформа Microsoft Teams**

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Е 727	<ul style="list-style-type: none"> <li>– MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– AdobeAcrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCADElectrical 2015 LanguagePack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– оборудование Elvis II + модуль EmonaDATEх + соответствующий софт;</li> <li>– оборудование Elvis II + модуль «Аналоговые элементы» + соответствующий софт;</li> </ul>

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. «ИНТУИТ» (образовательный проект) – учебный курс «Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Интернет» <http://www.intuit.ru/department/network/pami/>
4. «ИНТУИТ» (образовательный проект) – учебный курс «Основные протоколы Интернет» <http://www.intuit.ru/department/network/internetprot/>
5. «ИНТУИТ» (образовательный проект) – учебный курс «Локальные сети и интернет» <http://www.intuit.ru/department/network/lnetint/>

6. «ИНТУИТ» (образовательный проект) – учебный курс «Решение Microsoft для виртуализации ИТ-инфраструктуры предприятий» <http://www.intuit.ru/department/itmngt/msvirte/>

7. «ИНТУИТ» (образовательный проект) – учебный курс «Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей» <http://www.intuit.ru/department/network/cnat/>

8. Справочник. Приведены сведения по проектированию систем спутниковой связи и вещания, по аппаратуре для спутниковых систем, описаны наиболее известные системы спутниковой связи и вещания. <http://www.razym.ru/spravochniki/spravochnik/176543-sputnikovaya-svyaz-i-veschание-spravochnik.html>

9. Портал нормативных документов – раздел 33,100 Электромагнитная совместимость [http://www.opengost.ru/iso/33\\_gosty\\_iso/33100\\_gost\\_iso](http://www.opengost.ru/iso/33_gosty_iso/33100_gost_iso)

10. Сайт автономной некоммерческой организации «Центр анализа электромагнитной совместимости» - Передача данных по цифровым каналам связи <http://www.rfcmd.ru/>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают не-

обходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к зачету.** К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лабораторных работ используется оборудование Elvis II + модуль EmonaDATEX. Для оформления отчетов по лабораторным работам может использоваться стандартное программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows 10, Microsoft Office и др.).

При необходимости проведения занятий в дистанционном режиме используется платформа Microsoft Teams.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Фонды оценочных средств представлены в приложении.**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **«Основы построения инфокоммуционных систем и сетей»**  
**Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и**  
**системы связи**  
Профиль **«Видеоинформационные технологии и цифровое вещание»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

## Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Основные понятия и определения в рамках курса	ОПК -1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира	<p>Знает основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, общие принципы физической, логической и функционально-алгоритмической организации современных инфокоммуникационных сетей; концепцию интеграции, стандартизации и организации взаимодействия открытых систем; основы эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI (<i>Open System Interconnection</i>), международных стандартов и протоколов управления современных телекоммуникационных систем</p>	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 Конспект	
			<p>Умеет формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники;</p> <p>решать инженерные задачи разработки архитектуры современных инфокоммуникационных систем; выбирать, конфигурировать и анализировать их структуру, протоколы и интерфейсы</p> <p>навыками идеологией интеграции, взаимодействия и применения различных инфокоммуникационных технологий (локальных, территориальных и глобальных вычислительных сетей, сетей подвижной радиосвязи и др.) базовыми навыками разработки, анализа, выбора, конфигурирования структурно-</p>		

			функциональных схем, алгоритмов, протоколов управления и интерфейсов современных систем связи.		
			Владеет навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации;	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 Лабораторная работа	
Раздел 2 Виды систем и сетей	ОПК -1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач	Знает метрологические принципы и владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 Лабораторная работа	вопросы к экзамену 1-41
		Умеет составить заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части, подготовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности радиопередатчика		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-2 контрольная работа	
		Владеет навыками построения адекватной модели, использование её в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-2 контрольная работа	

Для дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

2. Конспект (ПР-7)

3. Контрольная работа (ПР-2)

**Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой



дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Конспект (ПР-7) – Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Контрольная работа (ПР-2) – Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется согласно рейтинг-плану, который включает в себя оценочные мероприятия, в том числе и экзамен/зачет, и весовые коэффициенты. Преподаватель знакомит студента с рейтинг-планом в начале семестра.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ, конспектов, курсового проекта) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, ко-

торый ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

## **Вопросы для собеседования / устного опроса**

### **Раздел 1.**

1. Историческое развитие телекоммуникаций;
2. Основные понятия и определения в рамках курса (понятия «система связи», «линейный тракт», «канал передачи», «сигнал системы электросвязи» и т.д.);
3. Принцип импульсно-кодовой модуляции. амплитудно-импульсная модуляция. теорема котельникова. меры по уменьшению шумов квантования;
4. Уровни современных цифровых сетей;
5. Архитектура и топология сетей связи;
6. Базовые сетевые технологии;
7. Математические модели сигнала;
8. Общие характеристики первичных сигналов (матожидание, дисперсия, корреляционная функция и т.д.);
9. Виды первичных электрических сигналов;
10. Основные параметры и характеристики каналов связи;
11. Каналы тональной частоты, построение широкополосных каналов;
12. Построение двусторонних каналов связи, развязывающие устройства;
13. Схемы взаимодействия устройств;
14. Линии передачи (физическая среда передачи данных) (медные кабельные линии, радиолинии, волоконно-оптические линии);
15. Элементы теории телетрафика. виды и основные характеристики трафика. математические модели описания трафика (модели эрланга). плотность трафика, формулы эрланга. особенности проектирования уровня трафика;
16. Многоканальные системы с частотным разделением каналов (особенности технологии, типовая структурная схема, пояснить принцип работы, назначение каждого блока, временные диаграммы, достоинства и недостатки). метод множественного доступа с частотным разделением каналов;
17. Многоканальные системы с временным разделением каналов (особенности технологии, типовая структурная схема, пояснить принцип работы, назначение каждого блока, временные диаграммы, достоинства и недостатки). метод множественного доступа с временным разделением каналов;
18. Многоканальные системы с кодовым разделением каналов. особенность технологии, достоинства и недостатки, перспективы развития в России;
19. Особенности волнового мультиплексирования;

20. Основы технологии dsss, формирование сигнала dsss. принцип работы системы сотовой связи стандарта cdma;

## **Раздел 2.**

21. Сравнительный анализ технологии fdma и tdma;

22. Пояснить термины «тактовая синхронизация» и «цикловая синхронизация». назначение, особенности, практические примеры.

23. Классификация систем коммутации. привести примеры каждого вида коммутации.

24. Коммутация каналов: требования, предъявляемые к таким системам.

25. Коммутация с запоминанием. особенности, виды, область применения, протоколы передачи, реализующие данный вид коммутации, конфигурации сетей;

26. Стандартизация в области коммутации;

27. Координаты коммутации. методы коммутации.

28. Степень временной коммутации, техническая реализация;

29. Степень пространственной коммутации, техническая реализация;

30. Степень пространственно-временной коммутации, техническая реализация;

31. Устройства коммутации;

32. Принципы построения аналоговых и цифровых систем коммутации. аналоговые и цифровые атс, принципы управления. функциональные подсистемы цатс, раскрыть назначение каждой подсистемы;

33. Система передачи врк-икм (tdm-pcm) (особенности передачи, типовая структурная схема, пояснить принцип работы, назначение каждого блока, временные диаграммы, достоинства и недостатки).

34. Цифровая иерархия скоростей. плезиохронная и синхронная цифровые иерархии. особенности технологии, структурные схемы, формирование сигнала передачи, получение скоростей более высоких порядков. сравнительный анализ двух технологий. рассмотреть вопрос совместимости двух технологий;

35. Модель взаимодействия открытых систем. понятие протокола обмена. раскрыть назначение каждого уровня модели;

36. Реализация модели osi-7 для радиосетей. процедуры и устройства каждого уровня на примере функциональной схемы радиоканала;

37. Протоколы и интерфейсы каждого уровня модели osi-7 для радиосетей;

38. Радиорелейная связь. виды ррл, основные расчетные соотношения, особенности передачи;

39. Сети подвижной связи (сотовая связь, транкинговая связь, пейджинговая и спутниковая связь). особенности каждого вида связи.

40. Сети спутниковой связи. диапазоны ссс, структура системы спутниковой связи, примеры систем.

41. Проанализировать ситуацию на современном рынке связи относительно каждого вида связи. Перспективы и направления развития современных сетей связи.

### **Критерии оценивания**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если участие в собеседовании показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если участие в собеседовании показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 баллов выставляется студенту, если участие в собеседовании, свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если участие в собеседовании, обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием

логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Тематика лабораторных работ**

Лабораторная работа №1 «Расчет структурных параметров телекоммуникационных сетей»

Лабораторная работа №2 «Синтез структуры транспортных (первичных) и коммутируемых (вторичных) сетей»

Лабораторная работа №3 «Метод рельефа при динамическом управлении»

Лабораторная работа №4 «Расчет структурной надежности и живучести сетей связи»

### **Критерии оценки лабораторных работ**

Критерии оценки лабораторной работы:

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая со-

ставляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### Темы обязательные для отражения в конспекте

#### Раздел 1.

- Основные понятия и определения в рамках курса
- Принципы взаимодействия открытых систем
- Принципы многоканальной передачи
- Линии передачи

#### Раздел 2

- Цифровые иерархии скоростей
- Элементы теории телетрафика
- Системы коммутации

### Критерии оценки конспекта

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполнил конспект, все темы отражены в полном объеме или 1-5 тем не полностью отражены, либо отсутствуют.
«не зачтено»	Конспект отсутствует, либо отсутствует более 5 тем.

### Тематика контрольных работ

- Определить информационную емкость дискретного сигнала с тактовой частотой 4.096 МГц, амплитуда которого может принимать одно из семи значений с вероятностью 0.05, 0.2, 0.15, 0.1, 0.3, 0.15, 0.05.

- Определить максимальное и среднее значения сигнала по напряжению при динамическом диапазоне сигнала 60 дБ, пик-факторе 40 дБ и минимальном значении 5 мВ.

- Определить значение динамического диапазона, пик-фактора и информационной емкости для телефонного сигнала и сигнала звукового вещания высшего класса.

- Определить скорость передачи сигналов звукового вещания высшего класса по каналам передачи данных при кодировании выборки восьмибитными словами.

- Показать изменение спектра последовательности прямоугольных импульсов амплитудой  $U$  40 В, длительностью импульса и  $\tau$  200 мкс и скважностью  $q$  равной 5 при подавлении в линии связи нижних частот.

### **Критерии оценивания контрольной работы:**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы построения инфокоммуционных систем и сетей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчетности по дисциплине – зачет (6-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой

<b>«зачтено»</b>	связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора Департамента (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, директором Департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании Департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «незачтено».

Оценка вносится в экзаменационную ведомость. При неявке студента на



зачет в ведомости делается запись «не явился».

### Вопросы к зачету

1. Историческое развитие телекоммуникаций;
2. Основные понятия и определения в рамках курса (понятия «система связи», «линейный тракт», «канал передачи», «сигнал системы электросвязи» и т.д.);
3. Принцип импульсно-кодовой модуляции. Амплитудно-импульсная модуляция. теорема Котельникова. меры по уменьшению шумов квантования;
4. Уровни современных цифровых сетей;
5. Архитектура и топология сетей связи;
6. Базовые сетевые технологии;
7. Математические модели сигнала;
8. Общие характеристики первичных сигналов (матожидание, дисперсия, корреляционная функция и т.д.);
9. Виды первичных электрических сигналов;
10. Основные параметры и характеристики каналов связи;
11. Каналы тональной частоты, построение широкополосных каналов;
12. Построение двусторонних каналов связи, развязывающие устройства;
13. Схемы взаимодействия устройств;
14. Линии передачи (физическая среда передачи данных) (медные кабельные линии, радиолинии, волоконно-оптические линии);
15. Элементы теории телетрафика. виды и основные характеристики трафика. Математические модели описания трафика (модели Эрланга). плотность трафика, формулы Эрланга. особенности проектирования уровня трафика;
16. Многоканальные системы с частотным разделением каналов (особенности технологии, типовая структурная схема, пояснить принцип работы, назначение каждого блока, временные диаграммы, достоинства и недостатки). метод множественного доступа с частотным разделением каналов;
17. Многоканальные системы с временным разделением каналов (особенности технологии, типовая структурная схема, пояснить принцип работы, назначение каждого блока, временные диаграммы, достоинства и недостатки). метод множественного доступа с временным разделением каналов;
18. Многоканальные системы с кодовым разделением каналов. особенность технологии, достоинства и недостатки, перспективы развития в россии;
19. Особенности волнового мультиплексирования;

20. Основы технологии dsss, формирование сигнала dsss. принцип работы системы сотовой связи стандарта cdma;
21. Сравнительный анализ технологии fdma и tdma;
22. Пояснить термины «тактовая синхронизация» и «цикловая синхронизация». назначение, особенности, практические примеры.
23. Классификация систем коммутации. привести примеры каждого вида коммутации.
24. Коммутация каналов: требования, предъявляемые к таким системам.
25. Коммутация с запоминанием. особенности, виды, область применения, протоколы передачи, реализующие данный вид коммутации, конфигурации сетей;
26. Стандартизация в области коммутации;
27. Координаты коммутации. методы коммутации.
28. Степень временной коммутации, техническая реализация;
29. Степень пространственной коммутации, техническая реализация;
30. Степень пространственно-временной коммутации, техническая реализация;
31. Устройства коммутации;
32. Принципы построения аналоговых и цифровых систем коммутации. аналоговые и цифровые атс, принципы управления. функциональные подсистемы цатс, раскрыть назначение каждой подсистемы;
33. Система передачи врк-икм (tdm-pcm) (особенности передачи, типовая структурная схема, пояснить принцип работы, назначение каждого блока, временные диаграммы, достоинства и недостатки).
34. Цифровая иерархия скоростей. плезиохронная и синхронная цифровые иерархии. особенности технологии, структурные схемы, формирование сигнала передачи, получение скоростей более высоких порядков. сравнительный анализ двух технологий. рассмотреть вопрос совместимости двух технологий;
35. Модель взаимодействия открытых систем. понятие протокола обмена. раскрыть назначение каждого уровня модели;
36. Реализация модели osi-7 для радиосетей. процедуры и устройства каждого уровня на примере функциональной схемы радиоканала;
37. Протоколы и интерфейсы каждого уровня модели osi-7 для радиосетей;
38. Радиорелейная связь. виды ррл, основные расчетные соотношения, особенности передачи;
39. Сети подвижной связи (сотовая связь, транкинговая связь, пейджинговая и спутниковая связь). особенности каждого вида связи.

40. Сети спутниковой связи. диапазоны ссс, структура системы спутниковой связи, примеры систем.

41. Проанализировать ситуацию на современном рынке связи относительно каждого вида связи. перспективы и направления развития современных сетей связи