



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.)

« 27 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,  
телекоммуникации и приборостроения

(подпись)

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 27 » января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах

**Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Системы радиосвязи и радиодоступа

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции 0 час.

практические занятия 54 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек.     - / пр. 20 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 20 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект семестр 2

зачет не предусмотрен

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 №958

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 7 от «27» января 2021 г. \_\_\_\_\_

Директор департамента д.ф.-м.н., профессор Л.Г. Стаценко

Составитель (ли): С.И. Жебровский

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: теоретическая и практическая подготовка, которая должна обеспечить получение у студентов углубленных представлений о современных сетевых технологиях высокоскоростной передачи данных в инфокоммуникационных системах, способах их реализации и применения.

### **Задачи:**

- изучение основ различных высокоскоростных современных сетевых технологий и их применения в инфокоммуникационных системах;
- изучение конкретных методов доступа в канал, спецификацией физического уровня модели OSI, реализацией последней мили и 100-Base/1000-Base/ 10GbE Ethernet;
- изучение способов предотвращения отказов, диагностики и повышение производительности инфокоммуникационной системы;
- изучение основных направлений развития новых сервисов телекоммуникационных компаний.

Для успешного изучения дисциплины «Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

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

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-3</b> Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	ОПК 3.1 Использует информационные и компьютерные технологии для повышения эффективности научной и образовательной деятельности
	ОПК 3.2 Применяет типовые прикладные программные средства для решения задач в области инфокоммуникаций
	ОПК 3.3 Предлагает новые идеи и подходы к решению задач инфокоммуникаций
<b>ОПК-4</b> Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	ОПК 4.1 Применяет программное обеспечения для проведения исследований и решения задач в области инфокоммуникаций
	ОПК 4.2 Обрабатывает экспериментальные данные с помощью современного программно-математического обеспечения
	ОПК 4.3 Разрабатывает специализированные программы для решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК 3.1 Использует информационные и компьютерные технологии для повышения эффективности научной и образовательной деятельности	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий
	Умеет эффективно применять информационные и компьютерные технологии в научной и образовательной деятельности
	Владеет способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования
ОПК 3.2 Применяет типовые прикладные программные средства для решения задач в области инфокоммуникаций	Знает типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
	Владеет способами проектирования инфокоммуникационных систем с помощью типовых прикладных программных средств
ОПК 3.3 Предлагает новые идеи и подходы к решению задач инфокоммуникаций	Знает сущность особенности функционирования современных инфокоммуникационных систем
	Умеет изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области инфокоммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований в области инфокоммуникаций
ОПК 4.1 Применяет программное обеспечения для проведения исследований и решения задач в области инфокоммуникаций	Знает основные задачи и применяемое программное обеспечение в области инфокоммуникаций
	Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций
	Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения
ОПК 4.2 Обрабатывает экспериментальные данные с помощью современного программно-математического обеспечения	Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач
	Умеет обрабатывать экспериментальные данные с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения
	Владеет средствами и методами обработки экспериментальных данных с помощью современного программно-математического обеспечения
ОПК 4.3 Разрабатывает специализированные программы для решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	Знает основные протоколы и стандарты высокоскоростных сетевых технологий, нормативную и правовую документацию
	Умеет контролировать соответствие разрабатываемых специализированных программ и технической документации стандартам и другим нормативным документам
	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 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 занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
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, текущей аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Локальные сети	2	-	-	16				УО-1; УО-3; ПР-6; ПР-9;
2	Раздел 2. Коммутация и маршрутизация	2	-	6	31	-	45	27	
3	Раздел 3. Технологии первичных и глобальных сетей	2	-	12	7				
	Итого:		-	18	54	-	45	27	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом

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

### Практические занятия (54 часа)

**Практическое занятие №1. Выбор коммутаторов уровня ядра ЛВС по заданным параметрам сети (8 часов).**

Выбор коммутаторов уровня ядра ЛВС по заданным параметрам сети.  
Выбор коммутаторов уровня доступа и агрегации ЛВС по заданным параметрам сети.

Пример раздаточного материала

Рассчитать структурные параметры и построить схему группообразования блока абонентского искания (АИ) АТСК-3 в координатном виде. Структура коммутационной схемы и типы МКС, на которых реализовано каждое звено:

**Практическое занятие №2. Выбор коммутаторов уровня доступа и агрегации ЛВС по заданным параметрам сети (8 часов).**

Использование технологии объединения каналов в коммутаторах на примере ЛВС. Использование технологии виртуальных частных сетей в коммутаторах на примере ЛВС

Построить вероятностные графы и рассчитать вероятность потерь методом вероятностных графов по исходящей и входящей связи блока абонентского искания. Удельную исходящую абонентскую нагрузку принять равной входящей  $a = a_{\text{исх}} = a_{\text{вх}}$  из задания 3. Для четырёхзвенной схемы число блоков АВ принять равным 10, число блоков CD – 4.

**Практическое занятие №3. Использование технологии объединения каналов в коммутаторах на примере ЛВС (8 часов).**

Настройка протокола STP для сложной ЛВС. Планирование адресации в крупной ЛВС.

Для заданного блока ГИ методом Якобеуса рассчитать число линий в НПД пучке для направления от АТСК-3 к проектируемой АТСЭ-4 при величине  $q=1$  и качестве обслуживания  $P=0.005$

Тип многозвенной коммутационной системы (МКС)— 20x20x3.

Параметры блока ГИ — 80x120x400.

Нагрузка на выходы блока ГИ —  $\gamma_{\text{бл}}=45$  Эрл .вызовов маркером при заданных условиях.

$P(\gamma > 2) = 0.003 = P_{\text{норм}}$  – норма качества обслуживания;

$h_{\text{МГИ}} = 0.5$  с – время обслуживания одного вызова маркером ГИ;

$t_{\text{д}} = 1$  с – допустимое время ожидания;

$t_{\text{вх}} = 90.8257$  с — время занятия входа коммутационного поля;

$\gamma_{\text{бл}} = 45$  Эрл – допустимая нагрузка на входы блока ГИ.

#### **Практическое занятие №4. Использование технологии виртуальных частных сетей в коммутаторах на примере ЛВС (8 часов).**

Проектирование защищенной корпоративной сети передачи данных на примере предприятия/организации.

Для заданного блока ГИ методом эффективной доступности рассчитать число линий в НПД пучке для направления от АТСК-3 к проектируемой АТСЭ-4 при величине  $q=1$  и качестве обслуживания  $P=0.005$

Тип многозвенной коммутационной системы (МКС)—  $20 \times 20 \times 3$ .

Параметры блока ГИ —  $80 \times 120 \times 400$ .

Нагрузка на выходы блока ГИ —  $\gamma_{\text{бл}}=45$  Эрл .вызовов маркером при заданных условиях.

$P(\gamma > 2) = 0.003 = P_{\text{норм}}$  – норма качества обслуживания;

$h_{\text{МГИ}} = 0.5$  с – время обслуживания одного вызова маркером ГИ;

$t_{\text{д}} = 1$  с – допустимое время ожидания;

$t_{\text{вх}} = 90.8257$  с — время занятия входа коммутационного поля;

$\gamma_{\text{бл}} = 45$  Эрл – допустимая нагрузка на входы блока ГИ.

#### **Практическое занятие №5. Настройка протокола STP для сложной ЛВС (8 часов).**

Проектирование системы аутентификации пользователей корпоративной сети

На коммутационную систему поступает поток вызовов, создающий нагрузку  $\gamma$  Эрланг. Определить вероятности поступления вызовов  $P_i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, N$ ) при примитивном потоке от  $N$  источников и  $P_i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, j..$ ) при простейшем потоке вызовов. Построить кривые распределения вероятностей  $P_i = f(i)$  и произвести сравнение полученных результатов.

Дано:  $\gamma = 3,5$  Эрл  $N = 7$

#### **Практическое занятие №6. Планирование адресации в крупной ЛВС (7 часов).**

Проектирование корпоративной системы IP-телефонии на примере банка

АТС обслуживает НКИ – абонентов квартирного сектора, ННХ – абонентов народно-хозяйственного сектора, НТФ – таксафоны. Требуется определить общую исходящую нагрузку  $Y_{ИСХ}$  и расчетную нагрузку  $Y_P = A$  поступающую на АТС от источников всех категорий, а также составляющие нагрузки по всем категориям абонентов  $Y_{КИ}$ ,  $Y_{НХ}$ ,  $Y_{ТФ}$  и по отдельным видам соединений.

Дано:

Число населения  $< 20$ ;

НКИ = 480;

ННХ = 260;

НТФ = 12.

### **Практическое занятие №7. Проектирование защищенной корпоративной сети передачи данных на примере предприятия/организации (7 часов).**

Проектирование корпоративной системы видеоконференцсвязи на примере органа исполнительной власти масштаба региона РФ

На вход ступени ГИАТС поступает нагрузка по двум пучкам линий, математическое ожидание которой  $Y_1$  и  $Y_2$ . На выходе ступени объединенная нагрузка распределяется по направлениям пропорционально коэффициентам  $K_i$ . Определить расчетное значение нагрузки каждого направления и относительное отклонение расчетного значения нагрузки от математического ожидания. По результатам расчета сделать вывод.

Дано:

$Y_1, Эрл = 58$

$Y_2, Эрл = 40$

$K_1 = 0,1$

$K_2 = 0,17$

$K_3 = 0,27$

$K_4 = 0,46$

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

Лабораторная работа №1 «Расчет структурных параметров телекоммуникационных сетей» (6 час.)

Лабораторная работа №2 «Синтез структуры транспортных (первичных) и коммутируемых (вторичных) сетей» (6 час.)

Лабораторная работа №3 «Метод рельефа при динамическом управлении»  
(3 час.)

Лабораторная работа №4 «Расчет структурной надежности и живучести сетей связи» (3 час.)

### **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах».

#### **Самостоятельная работа №1. Изучение спецификации физического и канального уровня модели OSI.**

*Требования:*

1. Свободно ориентироваться в терминологии.
2. Знать уровни и подуровни модели IEEE физического и канального уровня модели OSI.
3. Знать соответствующие данным уровням интерфейсы и стандарты.

#### **Самостоятельная работа №2. Современное состояние и перспективы развития сетей передачи информации.**

*Требования.* Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме доклада/сообщения (УО-3). Каждый студент получает свой вариант темы для подготовки сообщения.

##### ***Тематика сообщений***

Модель ЭМВОС

Модель IEEE

Классификация систем передачи информации

Стандартизирующие организации

Топология сетевых систем в современных сервисах связи

Методы доступа в канал

Сравнительный анализ всех существующих версий Ethernet

Сети на базе виртуальных соединений

Сети АТМ

Сетевые протоколы

Телефонные сети общего пользования

### **Самостоятельная работа № 3. Курсовой проект по дисциплине «Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах».**

Темы курсовых проектов

1. Проектирование и расчет волоконно-оптической линии связи с заданными входными параметрами.
2. Проектирование и расчет локальной вычислительной сети с резервированием каналов и оборудования с заданными входными параметрами.
3. Проектирование и расчет корпоративной сети передачи данных с резервированием каналов связи с заданными входными параметрами.
4. Проектирование и расчет лазерной беспроводной линии связи с заданными входными параметрами.
5. Проектирование и расчет цифровой сети абонентского интегрального обслуживания в заданном жилом микрорайоне.
6. Проектирование и расчет сегмента первичной сети передачи данных.
7. Проектирование и расчет пассивной оптической сети PON.
8. Проектирование каналов связи центра обработки данных для реализации облачных сервисов.

Требования. Задание индивидуальное. Отчет предоставляется в письменном формате в форме курсового проект (ПР-9). Каждый студент получает свой вариант.

### **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**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение	6 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)

		литературы		
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	6 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	6 часов	УО-3 (доклад/сообщение)
4	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	27 часов	ПР-9 (курсовой проект)
7	В течение семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	экзамен
Итого:			72 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. Обратить 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 подготовке доклада 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.

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

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в терминологии.
2. Знать уровни и подуровни модели IEEE физического и канального уровня модели OSI.
3. Знать соответствующие данным уровням интерфейсы и стандарты.

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 2-х ошибок или неточностей.

*Самостоятельная работа №2.* От обучающегося требуется:

Подготовить доклад на одну из предложенных преподавателем тем.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Доклад не выполнен.

*Самостоятельная работа № 3.*

Задание индивидуальное. Отчет предоставляется в письменном формате в форме курсового проект (ПР-9). Каждый студент получает свой вариант.

Защита будет производиться на очной встрече. Каждый студент в соответствии со своим выполненным вариантом рассказывает о освоение студентами сетевых и телекоммуникационных технологий, приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач, приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования для реализации сетевых протоколов, усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

Также могут быть заданы доп. вопросы по оформлению работы.

Критерии оценки курсового проекта

✓ 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.

#### 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. Локальные сети	ОПК 3.1 Использует информационные и компьютерные технологии для повышения эффективности научной и образовательной	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий	УО-1 (собеседование)	вопросы к экзамену
			Умеет эффективно применять информационные и компьютерные технологии в научной и образовательной деятельности	ПР-9 (курсовый проект)	
			Владеет способностью применять современные теоретические и	ПР-9 (курсовый проект)	

		й деятельности	экспериментальные методы исследования		
		ОПК 4.1 Применяет программное обеспечения для проведения исследований и решения задач в области инфокоммуникаций	Знает основные задачи и применяемое программное обеспечение в области инфокоммуникаций	УО-1 (собеседование)	вопросы к экзамену
			Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	ПР-9 (курсовой проект)	
			Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	ПР-9 (курсовой проект)	
2	Раздел 2. Коммутация и маршрутизация	ОПК 3.2 Применяет типовые прикладные программные средства для решения задач в области инфокоммуникаций	Знает типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	УО-3 (доклад, сообщение)	вопросы к экзамену
			Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовой проект)	
			Владеет способами проектирования инфокоммуникационных систем с помощью типовых прикладных программных средств	ПР-9 (курсовой проект)	
		ОПК 4.2 Обрабатывает экспериментальные данные с помощью современного программно-математического обеспечения	Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	УО-3 (доклад, сообщение)	вопросы к экзамену
			Умеет обрабатывать экспериментальные данные с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовой проект)	
			Владеет средствами и методами обработки экспериментальных данных с помощью современного программно-математического обеспечения	ПР-9 (курсовой проект)	
ОПК 4.3 Разрабатывает	Знает основные протоколы и стандарты высокоскоростных сетевых технологий,	УО-3 (доклад,	вопросы к		

		специализированные программы для решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	нормативную и правовую документацию	сообщение)	экзамену
			Умеет контролировать соответствие разрабатываемых специализированных программ и технической документации стандартам и другим нормативным документам	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовый проект)	
			Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих	ПР-9 (курсовый проект)	
3	Раздел 3. Технологии первичных и глобальных сетей	ОПК -3.3 Предлагает новые идеи и подходы к решению задач инфокоммуникаций	Знает сущность особенности функционирования современных инфокоммуникационных систем	УО-3 (доклад, сообщение)	вопросы к экзамену
			Умеет изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области инфокоммуникационных технологий	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовый проект)	
			Владеет готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований в области инфокоммуникаций	ПР-9 (курсовый проект)	

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. 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. 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>
3. 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>
4. Методы определения мест повреждения кабельной линии : учебно-методическое пособие/ О.М. Холянова. — Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2018. — 42 с. URL: <https://elibr.dvfu.ru:9005/edocViewer/viewer/index.html?pid=vtls:000876807&id=SOURCE1&versionId=SOURCE1.0&title>

### **Дополнительная литература**

1. Максимов Н.В., Компьютерные сети: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2018, - 464 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=792686>
2. Шаньгин В.Ф., Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012, - 416 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=335362>

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

4. Перспективные средства связи : учебное электронное издание : учебное пособие для вузов / А.В. Надымов; П.Л. Титов. — Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2015. — 106 с. URL:  
<https://elib.dvfu.ru:9005/edocViewer/viewer/index.html?pid=vtls:000818572&id=SOURCE1&versionId=SOURCE1.0&title>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
2. AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения
3. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)
4. Microsoft teams

### **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. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/>
4. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ «WWW.IPRBOOKSHOP.RU»  
<http://www.iprbookshop.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»  
<https://znanium.com/catalog>

## 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: практические занятия, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Практические и 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 необходимый 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 экзамена, 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 экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

#### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Е 725, Е 726, Е 727	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– оборудование Elvis II + модуль Emona DATEx. Методика «Emona DATEx</li> </ul>

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»**  
(ДФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах»**  
**Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и**  
**системы связи**  
**Профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Локальные сети	ОПК 3.1 Использует информационные и компьютерные технологии для повышения эффективности научной и образовательной деятельности	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий	УО-1 (собеседование)	вопросы к экзамену
			Умеет эффективно применять информационные и компьютерные технологии в научной и образовательной деятельности	ПР-9 (курсовый проект)	
			Владеет способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования	ПР-9 (курсовый проект)	
		ОПК 4.1 Применяет программное обеспечение для проведения исследований и решения задач в области инфокоммуникаций	Знает основные задачи и применяемое программное обеспечение в области инфокоммуникаций	УО-1 (собеседование)	вопросы к экзамену
			Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	ПР-9 (курсовый проект)	
			Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	ПР-9 (курсовый проект)	
2	Раздел 2. Коммутация и маршрутизация	ОПК 3.2 Применяет типовые прикладные программные средства для решения задач в области инфокоммуникаций	Знает типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	УО-3 (доклад, сообщение)	вопросы к экзамену
			Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовый проект)	
			Владеет способами проектирования инфокоммуникационных систем с помощью типовых прикладных программных средств	ПР-9 (курсовый проект)	
		ОПК 4.2	Знает основные методы обработки	УО-3	вопросы

		Обрабатывает экспериментальные данные с помощью современного программно-математического обеспечения	экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	(доклад, сообщение)	к экзамену
			Умеет обрабатывать экспериментальные данные с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовой проект)	
			Владеет средствами и методами обработки экспериментальных данных с помощью современного программно-математического обеспечения	ПР-9 (курсовой проект)	
		ОПК 4.3 Разрабатывает специализированные программы для решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	Знает основные протоколы и стандарты высокоскоростных сетевых технологий, нормативную и правовую документацию	УО-3 (доклад, сообщение)	вопросы к экзамену
			Умеет контролировать соответствие разрабатываемых специализированных программ и технической документации стандартам и другим нормативным документам	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовой проект)	
			Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих	ПР-9 (курсовой проект)	
3	Раздел 3. Технологии первичных и глобальных сетей	ОПК -3.3 Предлагает новые идеи и подходы к решению задач инфокоммуникаций	Знает сущность особенности функционирования современных инфокоммуникационных систем	УО-3 (доклад, сообщение)	вопросы к экзамену
			Умеет изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области инфокоммуникационных технологий	ПР-6 (лабораторная работа), ПР-9 (курсовой проект)	
			Владеет готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований в области инфокоммуникаций	ПР-9 (курсовой проект)	

Для дисциплины «Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Доклад, сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)
2. Курсовой проект (ПР-9)

### **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.

Доклад / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **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.

Курсовой проект (ПР-9) – Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

### **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 студентом 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, доклада, лабораторных работ, 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, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Вопросы для собеседования / устного опроса Самостоятельная работа №1.**

1. Функции и спецификации физического уровня модели OSI.
2. Примеры реализации интерфейсов RS-232, 449, V-24.
3. Стандарты серии V, X и E1, T1, ITU.
4. Основы реализации E1.
5. Подуровни модели IEEE физического уровня модели OSI.
6. Подуровни модели IEEE канального уровня модели OSI.
7. Формат фрейма LLC.
8. Функции уровня LLC.

### Критерии оценивания

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

### Тематика докладов

1. Модель ЭМВОС
2. Модель IEEE
3. Классификация систем передачи информации
4. Стандартизирующие организации
5. Топология сетевых систем в современных сервисах связи
6. Методы доступа в канал
7. Сравнительный анализ всех существующих версий Ethernet
8. Сети на базе виртуальных соединений
9. Сети АТМ
10. Сетевые протоколы
11. Телефонные сети общего пользования

### Критерии оценки

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<b>«не зачтено»</b>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные

	выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Доклад не выполнен.
--	--

### 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

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<b>«не зачтено»</b>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

### Тематика курсовых проектов

1. Проектирование и расчет волоконно-оптической линии связи с заданными входными параметрами.
2. Проектирование и расчет локальной вычислительной сети с резервированием каналов и оборудования с заданными входными параметрами.
3. Проектирование и расчет корпоративной сети передачи данных с резервированием каналов связи с заданными входными параметрами.

4. Проектирование и расчет лазерной беспроводной линии связи с заданными входными параметрами.
5. Проектирование и расчет цифровой сети абонентского интегрального обслуживания в заданном жилом микрорайоне.
6. Проектирование и расчет сегмента первичной сети передачи данных.
7. Проектирование и расчет пассивной оптической сети PON.
8. Проектирование каналов связи центра обработки данных для реализации облачных сервисов.

Критерии оценки курсового проекта:

✓ 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 «Сетевые технологии в инфокоммуникационных системах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (2-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен 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, директор департамента имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

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

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

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

Присутствие на экзамене 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 экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка вносится в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные движущие силы развития информационных технологий (инженерия программного обеспечения).
2. Сервис ориентированные архитектуры.
3. Модели сетевого взаимодействия OSI ISO и TCP/IP.
4. Основные принципы организации и функционирования Интернета.
5. Модели IP, TCP, UDP и ICMP сервисов.
6. Понятия имени и адреса в Интернете.
7. Способ коммутации потоков данных в Интернете. Виды задержек передачи данных при пакетной коммутации.
8. Ресиверная буферизация
9. Коммутация пакетов: модели с очередями и свойства очередей.
10. Как устроен и работает пакетный коммутатор.
11. Коммутация пакетов: приоритеты, веса и гарантированная скорость потока

12. Коммутация пакетов: гарантирование задержки
13. Управление потоком при пакетной коммутации
14. Заголовок IP, TCP. Фрагментация.
15. Методы обнаружения ошибок при передаче.
16. Протокол TCP: установка и разрыв соединения.
17. Явление перегрузки и основные методы борьбы с ней.
18. Перегрузка: AIMD в случае одного потока и в случае нескольких потоков
19. Управление передачей в TCP: алгоритм Tahoe
20. Управление передачей в TCP: алгоритм Reno
21. Маршрутизация в Интернет: основные подходы и маршрутизация по вектору расстояния.
22. Маршрутизация в Интернет: основные подходы и маршрутизация по состоянию канала.
23. Маршрутизация в Интернет: понятие автономной системы, протокол внешней маршрутизации BGP
24. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Среды передачи (магнитные носители, витая пара, среднеполосный и широкополосный кабели, оптоволокно, сравнение кабелей и оптоволокна).
25. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача цифровых данных цифровыми сигналами.
26. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача аналоговых данных цифровыми сигналами.

27. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача цифровых данных аналоговыми сигналами.

28. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача аналоговых данных аналоговыми сигналами.

29. Физические среды передачи данных. Беспроводная связь (электромагнитный спектр, радиопередача, микроволновая передача, видимое излучение). IEEE 802.11.

30. Спутниковые системы связи: организация, классификация и сравнительный анализ классов (примеры).

31. Протоколы множественного доступа к каналу (динамическое vs статическое выделение канала). Модель системы ALOHA. Сравнение производительности систем: чистая ALOHA, слотированная ALOHA. Протоколы множественного доступа с обнаружением несущей (настойчивые и не настойчивые CSMA, CSMA с обнаружением коллизий).

32. Стандарт IEEE 802.3 и Ethernet (кабели, способ физического кодирования, алгоритм вычисления задержки, MAC подуровень, производительность).

33. Виртуальные сети на основе стандарта IEEE 802.1Q.

34. Сетевые коммутаторы. Маршрутизация по соединяющему дереву (протокол STP).

35. Протоколы для высокоскоростных локальных сетей (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).

36. Сетевой уровень в Интернет: адресация, протокол IPv4, протоколы ARP, RARP, DHCP.

37. Сетевой уровень в Интернет: адресация, протокол IPv6.

38. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: методы шифрования. Обычное шифрование. Рассеивание и перемешивание. Два основных принципа шифрования. Алгоритмы с секретными ключами (Алгоритм DES). Алгоритмы с открытыми ключами.

39. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: протоколы установления подлинности документов и пользователей (аутентификация на основе закрытого разделяемого ключа, протокол Диффи-Хеллмана). Электронная подпись (подпись с секретным ключом, подпись на основе открытого ключа). Сокращение сообщения.

40. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: разделение доступа в сетях и защита от компьютерных атак. Межсетевые экраны и их виды. Системы обнаружения и предотвращения компьютерных атак. Методы обнаружения аномалий и злоупотреблений – основные алгоритмы.

41. Служба DNS: основные функции, структуры данных, принципы функционирования.

42. Организация, функционирование и основные протоколы почтовой службы в Internet.

43. Служба FTP: организация, протокол.

44. Служба управления сетью: организация, протокол SNMP, структура базы данных MIB.

45. Веб-технологии: Протокол HTTP и его безопасная версия. Технологии на стороне сервера: CGI, модули для веб-сервера. Аутентификация и управление сеансами в HTTP.

46. Веб-технологии на стороне клиента: HTML, DOM, CSS, JavaScript (AJAX), Java-апплеты, Flash. Same Origin Policy.

47. История WWW. Объектная модель HTTP - запросы, ответы, URL, заголовки. Семантика кодов HTTP-ответов.

48. Методы объединения HTTP-запросов в сеансы. Cookies. Подделка запросов между сайтами, методы противодействия.

49. Цикл обработки HTTP-запроса на сервере. Понятие хостинга. Хостинг и HTTPS. Некорректная обработка входных данных как основной недостаток существующих веб-приложений. Примеры недостатков и атак на них.

50. Прокси-серверы: виды, решаемые задачи. Управление кешированием в HTTP.

51. Понятие кросс-доменного запроса. Same Origin Policy: определение, решаемые задачи, примеры. Методы обхода SoP.

52. Обзор веб-технологий на стороне клиента. Обзор технологий для построения веб-сервисов - XML, SOAP, WSDL, UDDI.

53. Основная идея подхода программируемых компьютерных сетей (ПКС сетей). Изменения, вносимые в сетевую инфраструктуру и оборудование, требования накладываются на оборудование, преимущества данного подхода

54. Устройство OpenFlow коммутатора. Функциональность OpenFlow коммутатора. Маршрутизация в ПКС сети.

Облачные вычисления. Способы организации. Основные модели использования. Достоинства и недостатки.

### Критерии выставления оценки студенту на экзамене

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

Баллы (рейтинго- вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.

85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.