

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН  
02.00.00 «Компьютерные и информационные  
науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Наименование дисциплины

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

**Рекомендуется для направления подготовки**

**02.03.01 — Математика и компьютерные науки**

*(указываются код и наименования направления(ий) подготовки (специальности (ей) и/или профилей (специализаций))*

### Направленность программы

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

*(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ОС ВО РУДН)*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является введение учащихся в предметную область современных компьютерных сетей, систем и сетей телекоммуникаций.

Для достижения цели решаются следующие задачи:

- анализ принципов построения и архитектур сетей, функционирующих в режимах коммутации каналов и коммутации пакетов;
- построение эталонной модели взаимодействия открытых систем;
- исследование принципов построения и архитектур основных типов современных систем и сетей телекоммуникаций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» относится к обязательной части учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	УК-1	-	Информационная безопасность
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2, ОПК-5	Архитектура компьютеров Операционные системы	Модуль «Системное администрирование и моделирование сетей передачи данных», Модуль «Научные исследования в области инфокоммуникаций» Информационная безопасность
Профессиональные компетенции			
	ПК-3	Архитектура компьютеров Операционные системы	Модуль «Системное администрирование и моделирование сетей передачи данных», Модуль «Научные исследования в области инфокоммуникаций» Информационная безопасность

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-3.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
- УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
- УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-5.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
- ОПК-5.2 Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности
- ОПК-5.3 Имеет практические навыки применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

- ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов, общие принципы построения открытых систем, уровневую модель функций взаимодействия, стек протоколов TCP/IP, архитектуру сетей сотовой подвижной связи, принципы построения простейших математических моделей для анализа показателей качества обслуживания

**Уметь:** проводить анализ принципов построения и архитектур сетей, функционирующих в режимах коммутации каналов и коммутации пакетов; проводить исследование принципов построения и архитектур основных типов современных систем и сетей телекоммуникаций; строить простейшие модели телекоммуникационных сетей

**Владеть:** базовыми знаниями в области современных сетей и систем передачи информации; навыками анализа основных характеристик уровней модели взаимодействия открытых систем; навыками анализа основных характеристик протоколов различных стеков; способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач, например, для оценки работоспособности сети, построенной на базе технологии Fast Ethernet; способностью планировать структуру сети передачи данных; способностью настраивать коммутационное и маршрутизирующее оборудование; способностью анализировать данные заголовков сетевых протоколов и протоколов транспортного уровня.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (модуль)	Семестр (модуль)
		2 (модуль 1)	2 (модуль 2)
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	36	36
В том числе:	-	-	-
<i>Лекции</i>	36	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	144	72	72
Общая трудоемкость, час	216	108	108
зач. ед.	6	3	3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	Введение и историческая справка: телефонные сети связи общего пользования, сеть передачи данных ARPA и сети Internet. Архитектура сетей связи: структурные элементы сети, режим коммутации каналов, принципы установления и разъединения соединений, принципы построения телефонной сети общего пользования. Архитектура сетей передачи данных: структурные элементы сети, режим коммутации пакетов, архитектура центра коммутации пакетов и принципы маршрутизации.
2.	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	Общие принципы построения открытых систем: уровневая модель функций взаимодействия, понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе. Стандартизация в телекоммуникациях и международные организации по стандартизации. Эталонная модель взаимодействия открытых

		систем Международной организации стандартизации (OSI/ISO). Принципы построения иерархической системы протоколов функций взаимодействия открытых систем. Сетевые протоколы: физический уровень, канальный уровень, сетевой уровень. Протоколы верхних уровней: прикладной, представительный, сеансовый и транспортный уровни. Модель взаимодействия открытых систем и модель протоколов IP-сетей.
3.	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	Режим асинхронной передачи (ATM) в широкополосных цифровых сетях, виртуальные пути и виртуальные каналы. Цифровая сеть с интеграцией служб, архитектура сети, базовый метод доступа. Протокол SIP/ Типы серверов, сообщения, адресация. Сети сотовой подвижной связи: архитектура сети GSM, принципы предоставления услуг пользователям. Оптические сети. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы услуг.
4.	Эволюция сетей телекоммуникаций	Общие понятия о сетях 3G, 4G, 5G и 6G. Стандарты сотовой подвижной связи 4G и 5G. Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов. Системы управления сетью и элементами сети. Программно конфигурируемые сети. Технология виртуализации сетевых функций. Технология узкополосного интернета вещей. Технология нарезки сетевых ресурсов.
5.	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в соте сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/С/0. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/~.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего часов
1.	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	4	-	-	4	20	28
2.	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	6	-	-	6	26	38
3.	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	8	-	-	8	26	42

4.	Эволюция сетей телекоммуникаций	12	-	-	12	42	66
5.	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	6	-	-	6	30	42
	Итого:	36	-	-	36	144	216

#### 6. Лабораторный практикум (при наличии)

Не предусмотрено.

#### 7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	4
2.	2	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	6
3.	3	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	8
4.	4	Эволюция сетей телекоммуникаций	12
5.	5	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	6

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная аудитория или учебная аудитория с возможностью использования проектора и компьютерной техники для занятий по представлению презентационных материалов. Учебная аудитория с меловой или маркерной доской для проведения практических занятий. Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися практических заданий и проведения самостоятельной работы, компьютерного тестирования (при необходимости).

#### 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение

- ОС Windows, MS Office (программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement),
- ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)), SciLab (Лицензия CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)), gnuplot (LGPL-2.1).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС) РУДН <http://esystem.pfur.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>

#### 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Самуйлов К.Е., Шалимов И.А., Кулябов Д.С., Василевский В.В., Васин Н.Н., Королькова А.В. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные



- сети [Текст/электронный ресурс]: учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 363 с.
2. Самуйлов К.Е., Кулябов Д. С., Королькова А. В., Гайдамака Ю.В., Гудкова И.А., Абаев П.О. Современные концепции управления инфокоммуникациями [Текст]: учебно-методический комплекс. – М.: РУДН, 2013. – 234 с.
  3. Таненбаум Э. Компьютерные сети [Текст] / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2013. - 992 с.
- б) дополнительная литература
1. Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных: вводный курс [Текст/электронный ресурс] / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. – 192 с.
  2. Кулябов Д.С. Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 309 с.
  3. Башарин Г.П., Гайдамака Ю.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения [Текст/электронный ресурс]: Уч. пособие. Москва, ИПК РУДН, 2008, 111 с.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **11.1. Перечень домашних заданий по темам**

По учебнику

Самуйлов К.Е., Шалимов И.А., Кулябов Д.С., Василевский В.В., Васин Н.Н., Королькова А.В. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети [Текст/электронный ресурс]: учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 363 с.

### **11.2. Требования к написанию рефератов, курсовых работ**

В процессе изучения дисциплины студентам предлагается написать краткие (15-20 стр.) рефераты на выбор по предлагаемым ниже темам:

1. Мультимедийная IP-подсистема IMS.
2. Сети подвижной связи GSM/GPRS.
3. Сети подвижной связи CDMA.
4. Беспроводные сети WiMax.
5. Сетевой уровень, алгоритмы управления перегрузками.
6. Архитектура WWW.
7. Сеть управления TMN.
8. Архитектура UMTS.
9. Архитектура NGN.
10. Протокол Diameter.
11. IP телефония.
12. Технологии спутниковой связи.
13. Комплекс проектов свободного программного обеспечения OpenStack.
14. Прикладные задачи сквозного шифрования.
15. Сетевой протокол конфигурации NETCONF.
16. Архитектура взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети REST.
17. Архитектура сети доступа на базе БПЛА.
18. Применение и сложности использования технологии носимой электроники.
19. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Технологии видео 360°
20. Интеллектуальные транспортные сети.
21. Компьютерные и телекоммуникационные технологий для обмена медицинской информацией.
22. Технологии беспроводной передача электроэнергии.

23. Технология передачи данных по видимому свету.

24. Технология голографической телепортации.

### 11.3. Перечень информационных источников по изучению разделов курса

См. п.10.

### 11.4. Методические указания для студента, слушателя с указанием компетенций, которые получают студенты в процессе самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Методические указания	Компетенции
1.	Реферат	Реферат оформляется в электронном виде в формате .doc, объем 15-20 стр.	УК-1; ОПК-2;
2.	Доклад	Презентация подается в форматах MS Power Point (.ppt, .pptx), время доклада не более 20 минут.	ОПК-5; ПК-3.
3.	Подготовка к промежуточной аттестации	Рекомендуется подготовка по перечню вопросов итоговой аттестации по курсу (см. ФОС) и по практическим работам (см. п.7).	

### 11.5. Словарь (глоссарий) основных терминов и понятий (включая индекс)

- *Линия связи* – совокупность физической среды распространения сигналов и оборудования, формирующих специализированные каналы, имеющие определённые стандартные показатели: полосу частот, скорость передачи и т.п.
- *Сетевой протокол* – набор правил, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя включёнными в сеть компьютерами; набор правил, описывающих формат и назначение пакетов, которыми обмениваются одноранговые сущности.
- *Сеть связи* – совокупность линий связи и промежуточного оборудования/промежуточных узлов, терминалов/оконечных узлов, предназначенных для передачи информации от отправителя до получателя с заданными параметрами качества обслуживания

### 11.6. Сборник задач и упражнений

См. п.10.

### 11.7. Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам

См. п.11.1.

### 11.8. Задания для самостоятельной работы по темам

См. ФОС

### 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

#### Разработчик:

доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, к.ф.-м.н.,

Д.Ю. Острикова

#### Руководитель программы

#### Заведующий кафедрой

прикладной информатики и теории вероятностей, д.т.н., проф.

К.Е. Самуйлов



*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

*Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей*

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

(наименование дисциплины)

02.03.01 — Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускник

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

**Направление: 02.03.01 — Математика и компьютерные науки**

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы					Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа		Самост. работа		Экзамен		
			Выполн. КР1	Выполн. КР2	Реферат	Доклад			
УК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-3.	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	<p>Тема 1. Введение и историческая справка: телефонные сети связи общего пользования, сеть передачи данных ARPA и сети Internet.</p> <p>Тема 2. Архитектура сетей связи: структурные элементы сети, режим коммутации каналов, принципы установления и разъединения соединений, принципы построения телефонной сети общего пользования. Архитектура сетей передачи данных: структурные элементы сети, режим коммутации пакетов, архитектура центра коммутации пакетов и принципы маршрутизации.</p>	30		20		20	100	100
	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	<p>Тема 1. Общие принципы построения открытых систем: уровневая модель функций взаимодействия, понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе.</p> <p>Тема 2. Стандартизация в телекоммуникациях и международные организации по стандартизации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем Международной организации стандартизации (OSI/ISO).</p> <p>Тема 3. Принципы построения иерархической системы протоколов функций взаимодействия открытых систем. Сетевые протоколы: физический уровень, канальный уровень, сетевой уровень.</p> <p>Тема 4. Протоколы верхних уровней: прикладной, представительный, сеансовый и транспортный уровни. Модель взаимодействия открытых систем и модель протоколов IP-сетей.</p>							

	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	<p>Тема 1. Режим асинхронной передачи (АТМ) в широкополосных цифровых сетях, виртуальные пути и виртуальные каналы. Цифровая сеть с интеграцией служб, архитектура сети, базовый метод доступа.</p> <p>Тема 2. Протокол SIP. Типы серверов, сообщения, адресация.</p> <p>Тема 3. Сети сотовой подвижной связи: архитектура сети GSM, принципы предоставления услуг пользователям.</p> <p>Тема 4. Оптические сети.</p> <p>Тема 5. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы услуг.</p>		<b>30</b>					
		ИТОГО (семестр 4, модуль 1):	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
	Эволюция сетей телекоммуникаций	<p>Тема 1. Общие понятия о сетях 3G и 4G. Общие понятия о сетях 5G и 6G.</p> <p>Тема 2. Стандарты сотовой подвижной связи 4G и 5G. Тема 3. Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов.</p> <p>Тема 4. Системы управления сетью и элементами сети.</p> <p>Тема 5. Программно конфигурируемые сети. Технология виртуализации сетевых функций.</p> <p>Тема 6. Технология узкополосного интернета вещей.</p> <p>Тема 7. Технология нарезки сетевых ресурсов.</p>	<b>30</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	<p>Тема 1. Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в сотовой сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/С/0.</p> <p>Тема 2. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/~.</p>		<b>30</b>					
		ИТОГО (семестр 4, модуль 2):	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
УК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-3.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
- УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
- УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-5.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
- ОПК-5.2 Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности
- ОПК-5.3 Имеет практические навыки применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

- ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации

# Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

## 1. Сводная оценочная таблица дисциплины

Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы					Баллы темы	Баллы раздела
		Аудиторная работа		Самост. работа		Экзамен		
		Выполн. КР1	Выполн. КР2	Рефера	Докла			
Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	Тема 1. Введение и историческая справка: телефонные сети связи общего пользования, сеть передачи данных ARPA и сети Internet. Тема 2. Архитектура сетей связи: структурные элементы сети, режим коммутации каналов, принципы установления и разъединения соединений, принципы построения телефонной сети общего пользования. Архитектура сетей передачи данных: структурные элементы сети, режим коммутации пакетов, архитектура центра коммутации пакетов и принципы маршрутизации.	30		20		20	100	100
Эталонная модель взаимодействия открытых систем	Тема 1. Общие принципы построения открытых систем: уровневая модель функций взаимодействия, понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе. Тема 2. Стандартизация в телекоммуникациях и международные организации по стандартизации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем Международной организации стандартизации (OSI/ISO). Тема 3. Принципы построения иерархической системы протоколов функций взаимодействия открытых систем. Сетевые протоколы: физический уровень, канальный уровень, сетевой уровень. Тема 4. Протоколы верхних уровней: прикладной, представительный, сеансовый и транспортный уровни. Модель взаимодействия открытых систем и модель протоколов IP-сетей.							
Принципы	Тема 1. Режим асинхронной		30					



построения основных типов сетей телекоммуникаций	<p>передачи (АТМ) в широкополосных цифровых сетях, виртуальные пути и виртуальные каналы. Цифровая сеть с интеграцией служб, архитектура сети, базовый метод доступа.</p> <p>Тема 2. Протокол SIP. Типы серверов, сообщения, адресация.</p> <p>Тема 3. Сети сотовой подвижной связи: архитектура сети GSM, принципы предоставления услуг пользователям.</p> <p>Тема 4. Оптические сети.</p> <p>Тема 5. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы услуг.</p>							
	ИТОГО (семестр 4, модуль 1):	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b> <b>0</b>	<b>10</b> <b>0</b>	<b>10</b> <b>0</b>
Эволюция сетей телекоммуникаций	<p>Тема 1. Общие понятия о сетях 3G и 4G.</p> <p>Общие понятия о сетях 5G и 6G.</p> <p>Тема 2. Стандарты сотовой подвижной связи 4G и 5G. Тема 3. Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов.</p> <p>Тема 4. Системы управления сетью и элементами сети. Тема 5. Программно конфигурируемые сети. Технология виртуализации сетевых функций.</p> <p>Тема 6. Технология узкополосного интернета вещей.</p> <p>Тема 7. Технология нарезки сетевых ресурсов.</p>	<b>30</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b> <b>0</b>	<b>10</b> <b>0</b>
Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	<p>Тема 1. Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в соте сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/С/0.</p> <p>Тема 2. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/~.</p>		<b>30</b>					
	ИТОГО (семестр 4, модуль 2):	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b> <b>0</b>	<b>10</b> <b>0</b>	<b>10</b> <b>0</b>

**Таблица соответствия баллов и оценок**

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68		D
51 - 60	3	E
31 - 50		FX
0 - 30	2	F
51-100		Зачет

**Правила применения БРС**

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если обучающийся набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Обучающийся не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия обучающегося, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом обучающийся за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении обучающимся дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов. По решению преподавателя предыдущие баллы, полученные обучающимся по учебным заданиям, могут быть аннулированы.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится обучающемуся на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени обучающийся должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и практических занятий) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни обучающегося, что подтверждается наличием у него медицинской справки, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления обучающегося в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие обучающегося на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Обучающийся допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Если в итоге за семестр обучающийся получил менее 51 балла, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий (пересдача), при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится по согласованию с деканатом.

## Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i><b>Аудиторная работа</b></i>			
1	Контрольная работа	Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Комплект заданий для контрольных работ
2	Экзамен	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Комплект заданий для экзамена
<i><b>Самостоятельная работа</b></i>			
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов/докладов
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы рефератов/докладов

## Критерии оценки по дисциплине

Баллы БРС	Шкала оценивания
95 - 100 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- высокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- активное участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины</li> <li>- оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в строгом соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>- систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы дисциплины</li> <li>- безупречное владение информационным обеспечением дисциплины, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
86 - 94 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- высокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины</li> <li>- оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в строгом соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>- систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы дисциплины</li> <li>- безупречное владение информационным обеспечением дисциплины, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
69 - 85 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- высокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины</li> <li>- оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>- систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы дисциплины</li> <li>- владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>- полное усвоение основной литературы, рекомендованной программой</li> </ul>

	дисциплины
61 - 68 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- невысокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в неполном соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>- полные навыки и компетенции по большинству разделов программы дисциплины</li> <li>- владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>- усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
51 - 60 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- низкий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации не в соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>- достаточно полные навыки и компетенции по некоторым разделам программы дисциплины</li> <li>- владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>- частичное усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
31 - 50 незачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- недостаточные навыки и компетенции по разделам программы дисциплины</li> <li>- слабое владение информационным обеспечением дисциплины, неумение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>- слабое усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
0 - 30 незачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>- отсутствие навыков и компетенций по разделам программы дисциплины</li> </ul>



# Список вопросов для подготовки к контрольным работам

по дисциплине Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

- 1 Базовые понятия. Сети связи, каналы связи, режимы передачи данных. Технологии коммутации.
- 2 Понятие протокола. Иерархия протоколов. Интерфейсы и сервисы.
- 3 Принципы классификации сетей телекоммуникаций. Основные стандартизирующие организации и их деятельность.
- 4 Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История создания, основные идеи и понятия.
- 5 стек протоколов TCP/IP.
- 6 Физический уровень. Среда передачи. Характеристики среды передачи.
- 7 Структурированная кабельная система. Топология сети. Активное сетевое оборудование. Модуляция сигналов.
- 8 Технологии расширенного спектра. Кодирование сигнала.
- 9 Протоколы множественного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Методы доступа к среде в беспроводных сетях.
- 10 Сетевой уровень. Масштабируемость на сетевом уровне. Протоколы сетевого уровня TCP/IP.
- 11 Маршрутизация. Понятие IP адресации, типы адресов.
- 12 Транспортный уровень. Особенности и отличия от сетевого уровня.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

- 1 Стандарт локальных сетей IEEE 802.3 Ethernet.
- 2 Стандарт локальных сетей IEEE 802.11 Wi-Fi.
- 3 Стандарт локальных сетей IEEE 802.16 WiMAX.
- 4 Протокол связующего дерева STP.
- 5 Сравнение протоколов IPv4 и IPv6.
- 6 Маршрутизация в сети: протоколы RIP, OSPF, BGP.
- 7 Транспортные протоколы UDP, TCP, SCTP.
- 8 Коммутация по меткам MPLS.
- 9 Служба доменных имен DNS.
- 10 Протокол установления сеансов SIP.
- 11 Поточковый протокол реального времени RTSP.
- 12 Протокол динамической настройки узла DHCP.
- 13 Протокол HTTP.
- 14 Почтовые протоколы IMAP, POP3, SMTP.
- 15 Шифрование в компьютерных сетях, протоколы SSH, SSL.
- 16 Стандарт сотовой подвижной связи GSM (GPRS+EDGE).

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

- 1 Стандарты сетей сотовой подвижной связи 3-го поколения.
- 2 Стандарты сотовой подвижной связи LTE.
- 3 Стандарты сотовой подвижной связи 5G NR.
- 4 Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов.
- 5 Технология узкополосного интернета вещей.
- 6 Технология нарезки сетевых ресурсов.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

- 1 Системы управления сетью и элементами сети.
- 2 Программно конфигурируемые сети.
- 3 Технология виртуализации сетевых функций.
- 4 Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках.
- 5 Построение простейшей модели обслуживания вызовов в соте сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/С/0.
- 6 Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/~.

## Комплект заданий для контрольных работ

по дисциплине \_\_\_\_\_ Вычислительные системы, сети и телекоммуникации  
(наименование дисциплины)

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

#### Вариант 1

1. Базовые понятия. Сети связи, каналы связи, режимы передачи данных. Технологии коммутации. Понятие протокола. Иерархия протоколов. Интерфейсы и сервисы.
2. Модуляция сигналов. Технологии расширенного спектра. Кодирование сигнала.
3. Сетевой уровень. Основные задачи и принципы функционирования протоколов сетевого уровня. Протоколы сетевого уровня ТСР/ІР.

#### Вариант 2

1. Принципы классификации сетей телекоммуникаций. Основные стандартизирующие организации и их деятельность. Эталонная модель взаимодействия открытых систем, основные идеи и понятия. Стек протоколов ТСР/ІР.
2. Структурированная кабельная система. Топология сети. Активное сетевое оборудование.
3. Маршрутизация. Понятие ІР адресации, типы адресов.

Критерии оценки:

*(в соответствии с действующей нормативной базой)*

Вопрос 1 – 10 баллов за правильный ответ;

Вопрос 2 – 10 баллов за правильный ответ.

Вопрос 3 – 10 баллов за правильный ответ.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

#### Вариант 1

1. Какие уровни модели ІSO OSI охватывает технологии Ethernet и Wi-Fi? Для построения каких сетей используется технологии Ethernet и Wi-Fi? Преимущества и недостатки технологий.
2. Цифровая сеть с интеграцией служб, архитектура сети, базовый метод доступа.
3. Протокол SIP. Типы серверов, сообщения, адресация.

#### Вариант 2

1. Отличие мобильных сетей от стационарных и их особенности. Перечислите основные подсистемы сотовой связи GSM.

2. Технология мультиплексирования с разделением по длине волны: ключевые особенности и область применения.
3. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы услуг.

Критерии оценки:

*(в соответствии с действующей нормативной базой)*

Вопрос 1 – 10 баллов за правильный ответ;

Вопрос 2 – 10 баллов за правильный ответ.

Вопрос 3 – 10 баллов за правильный ответ

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3**

#### **Вариант 1**

1. Общие понятия о сетях 4G и 5G. Стандарты сотовой подвижной связи 4G и 5G. Основные отличия критериев качества обслуживания.
2. Сети 5G NR. Особенности использования миллиметровых диапазонов длин волн.
3. Технология узкополосного интернета вещей: назначение, стандарты и принципы функционирования.

#### **Вариант 2**

1. Общие понятия о сетях 3G. Стандарты сотовой подвижной связи 3G.
2. Сети 6G. Ключевые технологии перспективных сетей беспроводного доступа. Особенности использования терагерцовых диапазонов длин волн.
3. Технология нарезки сетевых ресурсов.

Критерии оценки:

*(в соответствии с действующей нормативной базой)*

Вопрос 1 – 10 баллов за правильный ответ;

Вопрос 2 – 10 баллов за правильный ответ.

Вопрос 3 – 10 баллов за правильный ответ.

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4**

#### **Вариант 1**

1. Системы управления сетью и элементами сети.
2. Технология виртуализации сетевых функций. Модели обслуживания в облачных средах.
3. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в соте сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/С/0.

#### **Вариант 2**

1. Программно конфигурируемые сети. Протокол OpenFlow.
2. Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках.
3. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/~.

Критерии оценки:

*(в соответствии с действующей нормативной базой)*

Вопрос 1 – 10 баллов за правильный ответ;

Вопрос 2 – 10 баллов за правильный ответ.

Вопрос 3 – 10 баллов за правильный ответ.

# Перечень вопросов итоговой аттестации

по дисциплине

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

(наименование дисциплины)

1. Базовые понятия. Сети связи, каналы связи, режимы передачи данных. Технологии коммутации.
2. Понятие протокола. Иерархия протоколов. Интерфейсы и сервисы.
3. Принципы классификации сетей телекоммуникаций. Основные стандартизирующие организации и их деятельность.
4. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История создания, основные идеи и понятия.
5. Стек протоколов TCP/IP.
6. Физический уровень. Среда передачи. Характеристики среды передачи.
7. Структурированная кабельная система. Топология сети. Активное сетевое оборудование. Модуляция сигналов.
8. Технологии расширенного спектра. Кодирование сигнала.
9. Протоколы множественного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Методы доступа к среде в беспроводных сетях.
10. Сетевой уровень. Масштабируемость на сетевом уровне. Протоколы сетевого уровня TCP/IP.
11. Маршрутизация. Понятие IP адресации, типы адресов.
12. Транспортный уровень. Особенности и отличия от сетевого уровня.
13. Стандарт локальных сетей IEEE 802.3 Ethernet.
14. Стандарт локальных сетей IEEE 802.11 Wi-Fi.
15. Стандарт локальных сетей IEEE 802.16 WiMAX.
16. Протокол связующего дерева STP.
17. Сравнение протоколов IPv4 и IPv6.
18. Маршрутизация в сети: протоколы RIP, OSPF, BGP.
19. Транспортные протоколы UDP, TCP, SCTP.
20. Коммутация по меткам MPLS.
21. Служба доменных имен DNS.
22. Протокол установления сеансов SIP.
23. Поточковый протокол реального времени RTSP.
24. Протокол динамической настройки узла DHCP.
25. Протокол HTTP.
26. Почтовые протоколы IMAP, POP3, SMTP.
27. Шифрование в компьютерных сетях, протоколы SSH, SSL.
28. Стандарт сотовой подвижной связи GSM (GPRS+EDGE).
29. Стандарты сетей сотовой подвижной связи 3-го поколения.
30. Стандарты сотовой подвижной связи LTE.
31. Стандарты сотовой подвижной связи 5G NR.
32. Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов.
33. Технология узкополосного интернета вещей.
34. Технология нарезки сетевых ресурсов.
35. Системы управления сетью и элементами сети.
36. Программно конфигурируемые сети.
37. Технология виртуализации сетевых функций.
38. Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках.
39. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания M/M/C/0.
40. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания M/M/1/~.

# Комплект заданий для экзамена

по дисциплине

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации  
(наименование дисциплины)

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1 Вопрос  
Базовые понятия. Сети связи, каналы связи, режимы передачи данных. Технологии коммутации.
- 2 Вопрос  
Стандарт локальных сетей IEEE 802.3 Ethernet.

**Составитель**

Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

- 1 Вопрос  
Понятие протокола. Иерархия протоколов. Интерфейсы и сервисы.
- 2 Вопрос  
Стандарт локальных сетей IEEE 802.11 Wi-Fi.

**Составитель**

Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопрос  
Принципы классификации сетей телекоммуникаций. Основные стандартизирующие организации и их деятельность.
2. Вопрос  
Стандарт локальных сетей IEEE 802.16 WiMAX.

**Составитель**

Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

- 1 Вопрос  
Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История создания, основные идеи и понятия. стек протоколов TCP/IP.
- 2 Вопрос  
Протокол связующего дерева STP.

**Составитель**

Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов



## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

- 1 Вопрос  
Физический уровень. Среда передачи. Характеристики среды передачи.
- 2 Вопрос  
Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов.

**Составитель** Д.Ю. Острикова  
Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Вопрос  
Структурированная кабельная система. Топология сети. Активное сетевое оборудование. Модуляция сигналов.
2. Вопрос  
Маршрутизация в сети: протоколы RIP, OSPF, BGP.

**Составитель** Д.Ю. Острикова  
Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

- 1 Вопрос  
Технологии расширенного спектра. Кодирование сигнала.
- 2 Вопрос  
Транспортные протоколы UDP, TCP, SCTP.

**Составитель** Д.Ю. Острикова  
Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

- 1 Вопрос  
Канальный уровень. Доступ к среде, модели выделения широковещательного канала.
- 2 Вопрос  
Коммутация по меткам MPLS.

**Составитель** Д.Ю. Острикова  
Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

- 1 Вопрос  
Протоколы множественного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Методы доступа к среде в беспроводных сетях. Технология нарезки сетевых ресурсов.
- 2 Вопрос  
Служба доменных имен DNS.

<b>Составитель</b>	Д.Ю. Острикова
Заведующий кафедрой	К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

- 1 Вопрос  
Сетевой уровень. Масштабируемость на сетевом уровне. Протоколы сетевого уровня TCP/IP.
- 2 Вопрос  
Протокол установления сеансов SIP.

<b>Составитель</b>	Д.Ю. Острикова
Заведующий кафедрой	К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

- 1 Вопрос  
Маршрутизация. Понятие IP адресации, типы адресов.
- 2 Вопрос  
Потоковый протокол реального времени RTSP.

<b>Составитель</b>	Д.Ю. Острикова
Заведующий кафедрой	К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

- 1 Вопрос  
Транспортный уровень. Особенности и отличия от сетевого уровня.
- 2 Вопрос  
Протокол HTTP.

<b>Составитель</b>	Д.Ю. Острикова
Заведующий кафедрой	К.Е. Самуйлов

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

- 1 Вопрос  
Регистрация портов. Протоколы транспортного уровня. Стандарты сотовой подвижной связи 5G NR
- 2 Вопрос  
Почтовые протоколы IMAP, POP3, SMTP.

**Составитель** Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

- 1 Вопрос  
Шифрование в компьютерных сетях, протоколы SSH, SSL.
- 2 Вопрос  
Стандарт сотовой подвижной связи GSM (GPRS+EDGE).

**Составитель** Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

- 1 Вопрос  
Мультимедийная IP-подсистема IMS.
- 2 Вопрос  
Стандарты сотовой подвижной связи LTE.

**Составитель** Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Вопрос  
Технология узкополосного интернета вещей.
2. Вопрос  
Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов.

**Составитель** Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Вопрос  
Стандарты сотовой подвижной связи 5G NR.
2. Вопрос  
Технология нарезки сетевых ресурсов.

**Составитель**

Д.Ю. Острикова

Заведующий кафедрой

К.Е. Самуйлов

Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

Вопрос 1 – 10 баллов за правильный и развернутый ответ;

Вопрос 2 – 10 баллов за правильный и развернутый ответ.

### Темы рефератов/докладов

по дисциплине

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

(наименование дисциплины)

1. Мультимедийная IP-подсистема IMS.
2. Сети подвижной связи GSM/GPRS.
3. Сети подвижной связи CDMA.
4. Беспроводные сети WiMax.
5. Сетевой уровень, алгоритмы управления перегрузками.
6. Архитектура WWW.
7. Сеть управления TMN.
8. Архитектура UMTS.
9. Архитектура NGN.
10. Протокол Diameter.
11. IP телефония.
12. Технологии спутниковой связи
13. Комплекс проектов свободного программного обеспечения OpenStack.
14. Прикладные задачи сквозного шифрования.
15. Сетевой протокол конфигурации NETCONF.
16. Архитектура взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети REST.
17. Архитектура сети доступа на базе БПЛА.
18. Применение и сложности использования технологии носимой электроники.
19. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Технологии видео 360°
20. Интеллектуальные транспортные сети.
21. Компьютерные и телекоммуникационные технологий для обмена медицинской информацией.
22. Технологии беспроводной передача электроэнергии.
23. Технология передачи данных по видимому свету.
24. Технология голографической телепортации.

## **Критерии оценки реферата:**

Реферат оценивается по трем параметрам: оформление, содержание и использованная литература. Максимальное количество баллов – 20.

### Структура реферата

- Реферат должен содержать содержание, введение, основную часть (может быть разделена на несколько разделов), заключение и список литературы;
- Во введении должна быть определена цель реферата, коротко охарактеризована актуальность темы и список литературы;
- Основная часть может быть разделена на одну или несколько глав, в зависимости от темы реферата, и предполагает изложение основных идей и положений, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательно приводятся ссылки на первоисточники;
- В заключении должны быть сформулированы выводы по реферату и подведен итог проведенной работе;
- В списке литературы необходимо указывать следующую информацию: ФИО автора, название книги/журнала/статьи, издательство, год издания, номера страниц (для статей), количество страниц (для журналов). Для интернет-источников необходимо указывать автора материала, заглавие материала, URL адрес и дату обращения. Обязательно указать тип источника [Электронный ресурс].

### Оформление.

1. Реферат должен быть оформлен в текстовом редакторе MS Word, объем 15-20 стр. А4;
2. Текст реферата должен быть написан в едином стиле, шрифт Times New Roman, размер 13, выравнивание по ширине;
3. Каждый раздел начинается с новой страницы (для подраздела это не требуется);
4. Нумерация страниц сверху по центру;
5. Рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и должны иметь название;
6. Рисунки должны быть оригинальными и нарисованы с помощью одного из редакторов Microsoft Visio или diagrams.net;
7. Формулы (при наличии) должны быть во встроенном редакторе MS Word (вставка->объект->формула) или использовать Mathtype. Не допускается вставка формул в виде растровых изображений. Кроме того, выделенные формулы (записанные в отдельной строке) также должны быть пронумерованы;

### Содержание.

Работа должна быть написана грамотным научным языком, иметь чёткую структуру и логику изложения, высказанные точки зрения должны быть обоснованы. Введение и заключение должны быть корректно сформулированы.

### Использованная литература.

Обязательны ссылки на первоисточники стандартов, к примеру

- Стандарты IEEE (<https://standards.ieee.org/standard/index.html>)
- RFC (<https://tools.ietf.org/html/>)
- Стандарты 3GPP (<https://www.3gpp.org/specifications/specifications>)

Помимо стандартов, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу к данному курсу.

Ссылки на использованную литературу должны быть корректно оформлены, на каждый источник должны быть ссылки в тексте реферата.

- Ссылки на интернет ресурсы оформляются в формате:

1. Название статьи // PROGNOSIS.RU: интернет-изд. URL: <http://www.prognosis.ru/print.html?id=6464> (дата обращения: 10.04.2017).  
либо в формате, соответствующем одному из приведенных в [http://www.bio.spbu.ru/science/scienceinfo/el\\_resource.php](http://www.bio.spbu.ru/science/scienceinfo/el_resource.php).

Реферат сдается в электронном виде до даты проведения контрольной работы №2.



**Критерии оценки доклада:**

Максимальное количество баллов – 20.

Общая оценка доклада складывается из трех пунктов:

- Презентация (5 баллов);
- Устный доклад (10 баллов);
- Ответы на вопросы по исследуемой теме (5 баллов).

Презентация

- Презентация подается в форматах MS Power Point (.ppt, .pptx).
- На титульном листе указывается тема доклада, имя докладчика, номера группы и студенческого билета.
- Нумерация слайдов начинается со второй страницы.
- На второй странице приводится список основных источников.
- Презентация должна содержать краткие сведения по исследуемой теме и служить напоминанием о тексте работы при устном докладе.
- Рекомендуется использовать строгие темы оформления.

Устный доклад

- Устный доклад предполагается без помощи дополнительных к презентации источников, как бумажных, так и электронных. В случае неявки или неготовности докладчика в назначенную ему дату, его доклад переносится в конец списка. Тем, кто не успеет сделать доклад до контрольной работы №4, баллы за него не зачитываются.
- Предполагаемое время доклада составляет не более 20-ти минут.

# Титульный лист реферата

по дисциплине

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации  
(наименование дисциплины)

---

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

РЕФЕРАТ

на тему

---

по курсу «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»

Выполнил

Студент группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Москва 202\_

---