



**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова  
Департамент компьютерной инженерии

**Рабочая программа дисциплины  
Коммутируемые и беспроводные компьютерные сети.**

для образовательной программы «Информатика и вычислительная техника»  
направления подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника  
уровень бакалавр

Разработчик программы  
Е. П. Доморацкий, д.т.н., профессор, edomoratsky@hse.ru

Согласована техническим специалистом департамента С.В.Москвиной

Одобрена на заседании Департамента компьютерной инженерии «31» августа 2017 г.

Руководитель Департамента компьютерной инженерии В.А. Старых \_\_\_\_\_

Утверждена Академическим советом образовательной программы  
«31» августа 2017 г., протокол № 5

Академический руководитель образовательной программы  
Ю. И. Гудков \_\_\_\_\_

Москва, 2017

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета  
и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*



## 1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и изучающих дисциплину «Коммутируемые и беспроводные компьютерные сети».

Программа разработана в соответствии с:

□ Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (Квалификация (степень) «бакалавр»), введенного в действие приказом МОН РФ от 09.11.2009 № 553. ФГОС 09.03.03

□ Проектом образовательного стандарта федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», квалификация (степень): Академический бакалавр.

□ Образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» подготовки академического бакалавра;

□ Рабочим учебным планом университета по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным в 2017г.

## 2. Цели освоения дисциплины

. В результате освоения дисциплины студент должен:

• Знать:

- модель взаимодействия открытых систем;
- протоколы физического, канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней;
- принципы построения и работы коммутируемых и беспроводных локальных сетей;
- виды и принципы работы сетевого оборудования;

• стандарты IEEE 802.3; 802.11; 802.15; 802.16;

- технологии информационные службы сети интернет;

• Уметь:

- выбирать комплект технических и программных средств для решения задач разных классов;
- собирать и анализировать исходные данные для проектирования или выбора коммутируемых и беспроводных сетей;
- пользоваться средствами мониторинга сети;
- анализировать и прогнозировать работоспособность сетей, их подсистем, узлов и элементов;
- проектировать и разрабатывать локальные сети;

• Приобрести опыт:

- работы с сетевым оборудованием;
- применять инструментальные средства проектирования и моделирования ЛВС, их подсистем, узлов и элементов;
- оценивать показатели качества и надежности компьютерных систем и сетей;



### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент осваивает компетенции:

Компетенция	Код по ЕК	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	ПК-1	использует знания, полученные в процессе изучения дисциплин естественно-математического цикла при решении задач по программированию; обосновывает выбор алгоритма решения поставленной задачи <sup>1</sup>	математическое описание методов решения поставленных задач и связи исходных данных и результатов
Способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК-3	постоянно работает с компьютером; использует современные версии изучаемых языков программирования	выполнение на компьютере заданий лабораторных работ и домашних заданий, а также проведение экзаменов и использованием компьютера
Способен составлять обзоры, рефераты, отчеты, подготавливать научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах	ПК-5	применяет компьютер при оформлении результатов выполнения лабораторных и домашних работ, демонстрирует навыки использования компьютерных средств, при выполнении этих работ	разработка отчетов по выполняемым заданиям лабораторного практикума и домашним работам
Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной	СК-Б1	регулярно выполняет самостоятельную постановку задач и разработку алгоритмов и программ	выполнение задач лабораторного практикума и домашних работ, решение задач у доски
Способен применять профессиональные знания и умения на практике	СК-Б2	успешно и своевременно справляется с заданиями для самостоятельного решения	самостоятельная подготовка лабораторных и домашних работ
Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза	СК-Б4	успешно решает задачи, алгоритмы решения которых не рассматриваются в курсе	решение сложных задач, выходящих за рамки стандартных алгоритмов, изучаемых по курсу
Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности	СК-Б5	способен разрабатывать алгоритмы и проводить их дальнейшую оптимизацию на основе заданных критериев	решение задач с ограничениями по использованию памяти либо количеству операций, необходимых для получения результата
Способен работать с информацией: нахо-	СК-Б6	использует информационно-поисковые системы для поиска	Использование основной и дополнительной литературы,

<sup>1</sup> В шаблоне дан неполный перечень глаголов – подсказок. Возможно использование и других формулировок дескрипторов.



Компетенция	Код по ЕК	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода)		дополнительной информации	а также поиск информации в сети Internet при подготовке к семинарам и практическим занятиям
Способен вести исследовательскую деятельность, включая анализ проблем, постановку целей и задач, выделение объекта и предмета исследования, выбор способа и методов исследования, а также оценку его качества	СК-Б7	имеет навык разработки примеров для проектирования систем и сетей	постоянная самостоятельная работа по проектированию систем и сетей целевого назначения
Способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность	СК-Б10	обосновывает выбор способа проектирования системы или сети по заданным параметрам эффективности	самостоятельное решение задач, требующих изменения метода решения и оптимизации по ограничениям
Способен осуществлять производственную или прикладную деятельность в международной среде	СК-Б11	может воспринимать текст, включающий фрагмент на иностранном языке читает и использует в работе материалы на английском языке может формулировать сообщения, выдаваемые в процессе работы на английском языке	постоянное объяснение англоязычной терминологии, используемой при определении базовых понятий курса
Способен к осознанному целеполаганию, профессиональному и личностному развитию	СЛК-Б3	справляется с решением сложных и нестандартных задач	решение заданий повышенной сложности

#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу математических и естественно научных дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих профессиональную подготовку бакалавров.

Для специализаций Системы автоматизированного проектирования, вычислительные системы, комплексы и сети, информационно-коммуникационные технологии настоящая дисциплина является базовой.

Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами профильных основ математики, информатики, профильных спецкурсов прикладных дисциплин, умении применять математический аппарат при решении задач проектирования и моделирования систем и сетей.



Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть знаниями умениями, получаемыми в процессе изучения указанных выше курсов.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении спец. дисциплин и дипломном проектировании.

## 5. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Другие виды работы <sup>2</sup>	
3 модуль							
1	Введение.	8	2		2		4
2	Основные понятия и принципы построения сетей	28	6		6		16
3	Теоретические основы передачи информации	56	14		14		28
	Итого:	92	22		22		48
4 модуль							
4	Коммутируемые сети	50	10		10		30
5	Беспроводные сети	48	10		10		28
	Итого:	98	20		20		58
	Всего по дисциплине:	190	42		42		106

<sup>2</sup> Указать другие виды аудиторной работы студентов, если они применяются при изучении данной дисциплины.



## 6. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	3 модуль	4 модуль	Кафедра/подразделение	Параметры **
Текущий	Защита практических работ	•	•	ДКИ МИЭМ	Написание отчёта о проделанной работе. Устная беседа с преподавателем с ответом на вопросы. Оценивается в присутствии студента по десятибалльной шкале.
Итоговый	Экзамен		•		Устный экзамен. Оценивается по десятибалльной шкале.

## 7. Критерии оценки знаний, навыков

При выполнении практических работ студент должен продемонстрировать умение решать задачу с соблюдением всех требований к оформлению отчета. При контроле усвоения материала на лекциях и практических работах студент должен уметь быстро выполнять простейшие упражнения по изученному материалу, Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале. Преподаватель обсуждает со студентом полученные результаты, проверяет правильность оформления отчёта и требует от студента демонстрацию решения поставленной задачи.

Итоговый контроль состоит в сдаче устного экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все предусмотренные планом практические работы. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса по рабочей программе дисциплины и основным учебникам. При ответе на вопросы экзаменационного билета студент должен продемонстрировать знания предметной области и разделов рабочей программы дисциплины. Оценки за экзамен выставляются по 10-ти балльной шкале

## 8. Содержание дисциплины

### 8.1 Содержание лекций.

#### 3 модуль.

##### Раздел 1. Введение.

Предмет дисциплины и связь её с другими дисциплинами. План аудиторных и практических занятий. Формы проведения текущего и итогового контроля. Порядок оценивания выполненных заданий. Обзор литературы по дисциплине. История развития и базисы построения сетей. Сеть как сложная система.

##### Раздел 2. Основные понятия и принципы построения сетей.

Классификация сетей. Архитектура сетей. Модель OSI. Модель TCP/IP. Функции уровней управления. Принципы передачи информации. Протоколы и интерфейсы. Топологии сетей. Адресация узлов сети. Качество и эффективность сетей. Стандарты.

##### Раздел 3. Теоретические основы передачи информации.

**3.1.** Информационные сигналы. Классификация, характеристики представления сигналов. Дискретизация и квантование. Спектры сигналов.

**3.2.** Преобразование сигналов. Принципы, виды и параметры модуляции. Отображение параметров модуляции. Модуляторы и демодуляторы.

**3.3.** Линии и каналы связи, их классификация и характеристики. Структуры, типы и



принципы работы канала передачи данных. Асинхронные и синхронная передача информации. Режимы передачи информации. Принципы многоканальной связи. Цифровые системы передачи информации. Фильтрация. Методы коммутации каналов, сообщений и пакетов. Проводные и беспроводные среды передачи информации.

**3.4.** Математические основы передачи дискретной информации. Преобразование Фурье. Энтропия (условная и безусловная). Формулы Хартли и Шеннона. Взаимная информация передатчика и приёмника. Пропускная способность дискретного канала. Теорема Котельникова.

**3.5** Кодирование в системах передачи информации. Виды и назначения кодов. Способы сжатия информации. Помехоустойчивое кодирование. Блочные коды, коды Хемминга, БЧХ. Сверточные коды. Перемежение. Каскадное кодирование.

**3.6.** Моделирование каналов и сетей. Детерминированные и случайные процессы в сетях. Случайные процессы трафика. Процесс Пуассона. Марковчан. Анализ и модели очередей.

#### **4 модуль.**

#### **Раздел 4. Коммутируемые сети.**

**4.1.** Физический уровень. Классификации и характеристики линии связи. Управляемые носители информации. Типы кабелей: витая пара; коаксиальный кабель; волоконно-оптический кабель. Структурированные кабельные системы.

**4.2.** Канальный уровень. Коммутации каналов. Коммутация пакетов. Кадровое. Обнаружение ошибок при передаче данных.. Подтверждение доставки.

**4.3.** Локальные вычислительные сети (ЛВС). Виды и топологии ЛВС. Дуплекс. Кадры. Адресация. Методы доступа к моноканалу. Технологии и характеристики Ethernet. Fast Ethernet .Gigabit Ethernet (802.3). Token Ring (802/5). FDDI. 10G.

**4.4.** Сетевой уровень. Адресация IP. Формат IP пакета. Протокол ARP. Протокол ICMP. Виртуальный канал. Статическая и динамическая маршрутизация. Протоколы RIP, OSPF. Алгоритмы поиска коротких маршрутов (Беллмана – Форда, Дейкстры).

**4.5.** Сетевое оборудование: модемы; повторители; концентраторы; мосты; коммутаторы; сетевые адаптеры; маршрутизаторы; шлюзы. Протокол покрывающего дерева.

**4.6.** Транспортный уровень. Порты. Сокеты. Формат заголовка TCP. Логические соединения. Метод скользящего окна. Транспортные сети PDH, SDH, SONET, DWDM, OTN.

**4.7.** Глобальная сеть Интернет. Структура и принципы работы. Протоколы. Адресация (IP, DNS). Архитектура клиент- сервер. HTTP. Структуры (службы) E-mail, WWW, FTP, Telnet. Поисковые системы Интернет.

#### **Раздел 5. Беспроводные сети.**

**5.1.** Классификация, характеристики и преимущества беспроводных сетей. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра.

**5.2.** Методы доступа к среде (методы мультиплексирования). Метод с пространственным разделением. Метод с частотным разделением (FDM). Метод с временным разделением (TDM). Метод с кодовым разделением (CDM). Метод ортогональных несущих (OFDM). Методы модуляции OQPSK, QPSK, DBPSK, DQPSK, QAM. Сигнальные созвездия.

**5.3.** Персональные беспроводные сети. Технологии Bluetooth, IEEE802.15.3, IEEE802.15.4 (Zig Bee).

**5.4.** Беспроводные локальные сети. Стандарт IEEE802.11 (Wi-Fi). Стандарт DECT.



**5.5.** Беспроводные региональные сети. Широкополосный стандарт IEEE802.16 (WiMAX). IEEE802.20. Структура MAC – уровня. Пакеты. Структуры кадров. Физический уровень стандарта IEEE802.16. Кодирование данных (рандомизация, помехоустойчивое кодирование, перемежение).

**5.6.** Сенсорные сети стандартов IEEE802.15.4 и IEEE802.15.5 .

**5.7.** Мобильные сотовые технологии. Поколения сотовой связи. Глобальная система GSM.

**5.8.** Транковая радиосвязь. Системы цифрового телевидения. Цифровое радио. Спутниковые системы связи: архитектура; методы множественного доступа;

**5.9.** Технические средства беспроводных сетей (радиопередатчики, радиоприемники, радиомаршрутизаторы, волноводы, антенны, усилители, высотные платформы).

## **8.2 Содержание практических занятий.**

Примерный перечень практических занятий.

### **Раздел 1.**

1.1 Определение подсистем (видов обеспечения) компьютерных сетей как сложных систем (2 ч).

### **Раздел 2.**

2.1 Классификация и тенденция развития коммутируемых и беспроводных сетей (2 ч).

2.2 Изучение эталонных моделей OSI и TCP/IP и определение их сравнительных характеристик (2 ч).

2.3 Определение характеристик качества и эффективности компьютерных сетей. Стандартизация (2 ч).

### **Раздел 3.**

3.1 Определение спектров различных гармонических сигналов с построением временных диаграмм (2 ч).

3.2 Преобразование многоуровневых двоичных кодов в гармонические сигналы с амплитудной, частотной и фазовой и квадратурной модуляцией. Построение временных диаграмм (2 ч).

3.3 Изучение видов и характеристики электрических фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ПФ, РФ) их применение в сетях электросвязи (2 ч).

3.4 Изучение цифровых видов модуляции для различных несущих колебаний на основе квадратурной модуляции (QPSK, QAM). Построение соответствующих сигнальных со звездий (2 ч).

3.5 Изучение пакета схемотехнического моделирования Electronics Workbench (2 ч).

3.6 Разработка компьютерных моделей и исследование основных цифровых узлов каналов передачи данных (4 ч).

### **Раздел 4.**

4.1 Разработка функциональной схемы (компьютерной модели) и исследование работы многоуровневого мультиплексно – демультиплексного канала передачи цифровых данных (4 ч).

4.2 Расчёт энтропийного цифрового канала связи без памяти (4 ч).

4.3 Расчет системы исправления ошибок при передаче цифровых данных с помощью кодов Хэмминга (2 ч).

### **Раздел 5.**





5.1 Изучение оборудования коммутируемых сетей (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы) и системы управления сетями Transcend Manager v.5.0) (4 ч).

5.2 Изучение технических средств беспроводных региональных сетей (4 ч).

5.3 Безопасность компьютерных сетей (криптосистемы, цифровая подпись) (2 ч).

## **9. Образовательные технологии.**

Занятия проходят в формате:

- прослушивания лекций;
- обсуждения различных вопросов на практических занятиях;
- выполнения заданий с помощью моделирующих программ, программных пакетов, учебных пособий, справочников и интернет – ресурсов;
- самостоятельного изучения технической документации.

### **9.1 Методические рекомендации преподавателю.**

При приёме выполненной работы студент должен продемонстрировать понимание практических и теоретических вопросов, для чего

- продемонстрировать результаты выполнения моделирующей программы, реализующей тот или иной принцип построения, или функционирования сетей, или результаты ручного счёта;
- пояснить последовательность выполнения практического задания;
- уметь ответить на теоретические вопросы, приведённые в рабочей программе, методических пособиях, учебниках.

При обнаружении в излагаемом студентом объяснении (расчётах) пробела или ошибки следует подробно объяснить студенту, почему излагаемое им объяснение (расчёты) являются некорректными. Работа при этом считается не выполненной. Студент может при этом доработать задание и попробовать сдать ещё раз. Количество попыток не ограничивается, но студент должен сдать все задачи за отведённое время на практическую работу.

### **9.2 Методические рекомендации студентам.**

Посещать лекции, изучать основную и дополнительную литературу по дисциплине, выполнять и защищать практические работы. По результатам выполнения составить отчёт по форме, указанной в методических рекомендациях. При защите результаты работ следует излагать подробно, последовательно и ясно. По тексту отчёта следует пояснять все этапы выполнения работы и сделанные выводы. Для защиты любой практической работы студент должен ответить на теоретические вопросы, приведённые в рабочей программе, методических пособиях и учебниках.

## **10. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента.**

### **10.1 Текущий контроль.**

Самостоятельная работа студента заключается в подготовке к практическим занятиям путём изучения и освоения теоретического материала, полученного на лекциях, а также в проведении практических работ в аудитории. При этом тематика текущих заданий и их контроля по каждой теме дисциплины соответствует тематике лекционных и практических занятий, указанных в разделе 7 рабочей программы.

### **10.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины.**



1. История развития и базисы построения компьютерных сетей.
2. Сеть как сложная система, виды подсистем (обеспечений)
3. Классификация сетей по различным признакам.
4. Архитектура и принципы работы модели OSI, уровни управления.
5. Архитектура и принципы работы модели TCP/IP, уровни управления.
6. Принципы передачи информации в сетях. Протоколы и интерфейсы.
7. Топологии сетей.
8. Характеристики качества и эффективности сетей. Стандартизация.
9. Классификация, параметры и характеристики информационных сигналов и их последовательностей.
10. Цифровое представление аналоговых сигналов. Дискретизация и квантование.
11. Спектральное представление сигналов. Ряд Фурье. Ширина спектра сигнала.
12. Определение и параметры случайных сигналов и процессов (мат. ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение).
13. Параметры и характеристики линейной электрической цепи (коэффициент передачи, сдвиг фазы, АЧХ, ФЧХ).
14. Фильтрация. Назначение и виды электрических фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ПФ, РФ)
15. Назначение и виды модуляции несущего гармонического колебания (АМ, ЧМ, ФМ, квадратурная КМ).
16. Принципы построения амплитудных модулятора и детектора.
17. Назначения и принципы балансной модуляции.
18. Назначения и принципы квадратурной модуляции. Структурные схемы квадратурных модулятора и демодулятора.
19. Виды импульсной модуляции (АИМ, ШИМ, ФИМ).
20. Назначения и принципы работы автогенераторов гармонических колебаний.
21. Линии и каналы связи, их классификация и характеристики.
22. Структура, типы и принципы работы канала передачи данных.
23. Асинхронная и синхронная передача информации. Режимы передачи информации (симплекс, полудуплекс, дуплекс).
24. Принципы многоканальной связи. Цифровые системы передачи информации.
25. Методы коммутации каналов, сообщений и пакетов.
26. Проводные и беспроводные среды передачи информации.
27. Математические основы передачи дискретной информации. Энтропия (условная и безусловная). Формулы Хартли и Шеннона.
28. Математические основы передачи дискретной информации. Взаимная информация передатчика и приёмника. Пропускная способность дискретного канала.
29. Сжатие информации в системах электросвязи. Энтропийное кодирование.
30. Помехоустойчивое кодирование. Блочные и сверточные коды.
31. Типы блочных кодов. Проверка на чётность, коды Хэмминга, коды БЧХ.
32. Сверточные коды. Перемежение. Каскадное кодирование.
33. Основные понятия цифровой модуляции. Символьный интервал. Канальный символ.
34. Амплитудное (ASK), частотная (FSK), фазовая (PSK), модуляции цифровым сигналом (манипуляции).
35. Многопозиционная модуляция. Примеры: 8АМ; 8ФМ; 16КАМ; их графические отображения (сигнальные созвездия).



36. Анализ влияния помех на сигнальные созвездия при многопозиционной модуляции.
37. Помехоустойчивость систем связи с цифровой модуляцией. Метод частотного уплотнения несущих (OFDM).
38. Моделирование цифровых узлов, каналов и сетей. Детерминированные процессы в сетях.
39. Случайные процессы трафика. Процесс Пуассона. Анализ и модели очередей.
40. Коммутируемые сети. Типы кабелей: витая пара; коаксиальный кабель; волоконно-оптический кабель.
41. Коммутируемые сети. Коммутация каналов и пакетов. Кадрирование.
42. Локально вычислительные сети (ЛВС). Виды и топологии ЛВС. Адресация. Методы доступа к моноканалу.
43. Технологии и характеристики Gigabit Ethernet (802.3). Token Ring (802/5).
44. Сетевой уровень. Адресация IP. Формат IP пакета. Протокол ARP. Статическая и динамическая маршрутизация. Протоколы RIP,
45. Сетевое оборудование коммутируемых сетей ( модемы; повторители; концентраторы; мосты; коммутаторы; сетевые адаптеры; маршрутизаторы; шлюзы.
46. Транспортный уровень коммутируемых сетей.. Порты. Сокеты. Формат заголовка TCP. Логические соединения. Метод скользящего окна. Транспортные сети PDH, SDH, SONET, DWDM, OTN.
47. Глобальная сеть Интернет. Структура и принципы работы. Протоколы. Адресация (IP, DNS).
48. Архитектура клиент- сервер. HTTP. Структуры (службы) E-mail, WWW, FTP, Telnet. Поисковые системы Интернет.
49. Беспроводные сети. Методы доступа к среде: пространственное, частотное, временное и кодовое разделение. Метод ортогональных несущих (OFDM).
50. Персональные беспроводные сети. Технологии Bluetooth, IEEE802.15.3, IEEE802.15.4 (ZigBee).
51. Беспроводные региональные сети. Широкополосный стандарт IEEE802.16 (WiMAX)..
52. Мобильные сотовые технологии. Глобальная система GSM.
53. Транковая радиосвязь. Системы цифрового телевидения. Цифровое радио. Спутниковые системы связи.
54. Технические средства беспроводных сетей.
55. Безопасность компьютерных сетей (криптосистемы, цифровая подпись).

## 11. Порядок формирования оценок по дисциплине.

Преподаватель оценивает работу студентов на практических занятиях и самостоятельную работу по подготовке к каждому занятию. На оценку текущего контроля за практическую работу влияет:

- правильность выполнения работы;
- грамотность, аккуратность, понятность и последовательность изложения материала в отчётах практических работ;
- знание базовых определений и терминах.

Оценки за работу на практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка  $O_{\text{нак}}$  определяется по 10 шкале по результатам текущего контроля перед итоговым контролем и объявляется на последнем практическом занятии. Накопленная оценка формируется отдельно в каждом модуле изучения дисциплины из оценок текущего контроля.



Накопленная оценка за третий модуль  $O_{нм3}$  и четвертый модуль  $O_{нм4}$  определяется по формуле:  $O_{нак} = 0,5 O_{нм3} + 0,5 O_{нм4}$

Результирующая оценка по дисциплине (ставится в диплом) складывается из накопленной оценки за третий и четвертый модули  $O_{нак}$  и оценки за экзамен  $O_{экз}$  по формуле:

$$O_{результ} = 0,5 O_{нак} + 0,5 O_{экз}.$$

Для студентов, получивших накопленную оценку  $O_{нак}$  отлично (8-10 баллов) экзамен отменяется, а результирующая оценка ставится равной накопленной, т.е.  $O_{результ} = O_{нак}$ .

## **12. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **12.1 Основная литература:**

- 1.В.Олифер, Н.Олифер Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 5-е издание. М.: СПб.: ПИТЕР, 2017 -992 с.
- 2.Э.Таненбаум, Д.Уэзеролл Компьютерные сети. 5-е издание, М.: СПб.: ПИТЕР, 2017 -956 с.
- 3.В.М. Вишневецкий и др. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2005, 592 с

### **12.2 Дополнительная литература:**

- 4.П.Рошан, Д.Лиэrm. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11., М.: CiscoSistems, 2005, 445с
- 5.В.С. Сюваткин и др. WiMAX –технология беспроводной связи, теоретические основы, стандарты, применение. СПб.: БХВ 2005, 368с.

### **12.3 Программные средства:**

При проведении самостоятельных работ студент должен иметь программное обеспечение: Microsoft Office Professional, 2010, выход в Интернет и доступ к ресурсам электронной библиотеки НИУ ВШЭ.

## **13. Материально- техническое обеспечение дисциплины:**

Аудитория для проведения занятий, оборудованная ПЭВМ и проектором для презентаций.



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»  
Программа дисциплины «Коммутируемые и беспроводные компьютерные сети» для направле-  
ния 09.03.01 Информатика и вычислительная техника подготовки бакалавра