

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 20 23 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДЭ.03.02 Мультисервисные сети следующих поколений**  
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,5/198	5,5/198
Контактная работа (час.), в том числе:	72	26
лекции (час.)	34	10
лабораторные работы (час.)	34	10
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	90	136
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_



## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с проектированием и эксплуатацией мультисервисных сетей следующих поколений (NGN).

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, обеспечивающих качественную подготовку магистров по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи в области построения, функционирования, расчета и развития мультисервисных телекоммуникационных сетей следующих поколений.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- основные технические характеристики и экономические показатели современных отечественных и зарубежных разработок в области инфокоммуникаций, действующие нормативные требования и государственные стандарты;
- отраслевые и нормативно-правовые акты;
- принципы построения моделей технологических и информационных процессов, проверки их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов.

уметь:

- осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания инфокоммуникационных сетей и систем;
- разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование инфокоммуникационных сетей и систем;
- использовать математические методы для анализа продаж инфокоммуникационных систем и/или их составляющих ключевым клиентам;
- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования радиотехнических устройств и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих с применением систем компьютерного проектирования;
- осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих в т.ч. с применением систем компьютерного проектирования.

владеть:

- навыками разработки и анализа вариантов создания инфокоммуникационных сетей и систем на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности;

- навыками использования компьютерных поисковых систем для поиска необходимой информации по инновационным и конкурентным инфокоммуникационным системам и/или их составляющим;
- навыками работы с современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и создания новых перспективных инфокоммуникационных систем (ПК-1);
- способен управлять технологическими изменениями инфокоммуникационной структуры организаций, нахождением путей ее совершенствования, готовностью участвовать в организации и проведении реструктуризации инфокоммуникационных подразделений предприятий в целях повышения их экономической эффективности (ПК-8);
- способен к разработке моделей различных технологических и информационных процессов, проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-10).

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел за все годы обучения по программе бакалавриата по укрупненной группе.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин («Информационные системы и технологии», «Математическое моделирование устройств и систем», «теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»), прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ.	СР
Тема 1. Введение. Основные положения мультисервисных сетей следующих поколений.	11/17	4/1			7/16
Тема 2. Архитектура мультисервисных сетей.	11/18	4/2			7/16
Тема 3. Транспортные мультисервисные сети.	32/17	4/1	12/0		16/16
Тема 4. Сети доступа мультисервисных сетей.	38/21	4/1	14/0		20/20
Тема 5. Системы управления вызовами в мультисервисных сетях.	12/11	4/1			8/10
Тема 6. Платформы услуг и приложений в мультисервисных сетях.	16/31	4/1	4/5		8/25
Тема 7. Услуги в мультисервисных сетях следующих поколений.	24/31	4/1	4/5		16/25
Тема 8. Информационная безопасность при предоставлении услуг	14/10	6/2			8/8
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий		34/10	34/10	0	90/136
Контроль	36/36				
<b>ИТОГО:</b>	<b>198</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1,2,3,4,5,6,7,8
ПК-8	Темы 2,3,4,5,6,7,8
ПК-10	Темы 2,3,4,5,6,7,8

### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение. Основные положения мультисервисных сетей следующих поколений.

Содержание темы 1:

Важнейшие тенденции современного рынка телекоммуникационных услуг. Понятие сети следующего поколения. Особенности функционирования мультисервисных сетей. Варианты архитектур мультисервисных сетей. Перспективы внедрения сетей. Проблемы практического построения сетей следующего поколения

Литература к теме 1: [\[1,2,3\]](#)

Тема 2. Архитектура мультисервисных сетей (NGN).

Содержание темы 2:

Общие принципы архитектуры NGN. Архитектура NGN, предлагаемая ITU-T. Архитектура NGN, предлагаемая MSF. Архитектура NGN, предлагаемая 3GPP. Архитектура NGN Комитета TISPAN ETSI. Архитектура NGN, предлагаемая EURESCOM. Сравнение основных подходов к построению сетей NGN.

Литература к теме 2: [\[1,2\]](#)

Тема 3. Транспортные мультисервисные сети.

Содержание темы 3:

Особенности транспортных сетей NGN. Технологии существующих транспортных сетей. Модернизация транспортных сетей при переходе к сетям NGN.

Литература к теме 3: [\[1,2,4\]](#)

Тема 4. Сети доступа мультисервисных сетей.

Содержание темы 4:

Современное состояние и перспективы развития сетей доступа. Эволюция сетей доступа при переходе к сетям NGN. Классификация технологий доступа. Модернизация сетей доступа при переходе к сетям NGN. Структура перспективной сети доступа. Агрегация и управление трафиком на стыке.

Литература к теме 4: [\[1,2,4\]](#)

Тема 5. Системы управления вызовами в мультисервисных сетях.

Содержание темы 5:

Особенности построения существующих и перспективных систем управления вызовами. Система управления NGN на базе гибкого коммутатора Система управления NGN на базе подсистемы IMS. Сравнение систем на базе гибкого коммутатора и IMS. Протоколы управления сетями NGN

Литература к теме 5: [\[1,2,3\]](#)

Тема 6. Платформы услуг и приложений в мультисервисных сетях.

Содержание темы 6:

Методы предоставления услуг связи с добавленной стоимостью. Общая архитектура платформы услуг в NGN. Роль и место открытых программных интерфейсов в архитектуре NGN. Плоскость управления услугами в NGN. Управление качеством услуг в NGN.

Литература к теме 6: [\[1,2,4\]](#)

Тема 7. Услуги в мультисервисных сетях следующих поколений.

Содержание темы 7:

Современное состояние и перспективы развития услуг сетей связи. Классификация услуг связи. Услуги следующего поколения NGS. Принципы классификации услуг. Конвергенция современных услуг связи.

Литература к теме 7: [2,3,4]

Тема 8. Информационная безопасность при предоставлении услуг

Содержание темы 8:

Проблемы информационной безопасности в сетях NGN. Международные нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы информационной безопасности в сетях NGN.

Литература к теме 8: [1,2]

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн	Литера тура
1	Анализ протокола SIP и его RTP-трафика	4/5	[6]
2	Основы маршрутизации. Конфигурирование стека протоколов TCP/IP	4/5	[6]
3	Расчет основных параметров шлюзов сети доступа	14/0	[6]
4	Расчет объема оборудования гибкого коммутатора сети NGN	12/0	[6]
<b>ИТОГО:</b>		34/10	34/8

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	45/64
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	45/63
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
<b>ИТОГО:</b>		38/60

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта (работы) в учебном плане не запланировано.

Для студентов заочной формы обучения во 2 семестре предусмотрено выполнение контрольной работы по форме индивидуального задания.

Тематика задания связана с изучением принципов построения

мультисервисных сетей следующего поколения, основных протоколов и технологий, методов обеспечения качества обслуживания. Цель – усвоение методики расчета основных параметров шлюзов и объема оборудования гибкого коммутатора в мультисервисной сети следующего поколения.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать методику расчета оборудования мультисервисной сети;
- уметь выбирать оборудование с необходимыми параметрами.

Отчет о работе состоит из текстовой части на листах формата А4. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 15 страниц формата А4.

## **4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

#### *Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе ;



- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## 4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

### Вопросы к экзамену:

1. Дать определение сетям следующего поколения (NGN). Требования, предъявляемые к сетям следующего поколения.
2. Основные характеристики NGN.
3. Примеры эволюции модели OSI. Уровни NGN, их краткое описание.
4. Общая архитектура сети на основе решений NGN. Основные элементы сети.
5. Классификация оборудования сетей NGN.
6. Типы шлюзов и их назначение.
7. Определение и структура Softswitch.
8. Характеристика транспортной плоскости, плоскости управления обслуживанием вызова и сигнализации, плоскости услуг и приложений.
9. Определение инфокоммуникационных услуг.
10. Требования предъявляемые к инфокоммуникационным услугам?
11. Требования предъявляемые к перспективным сетям связи?
12. Функциональные объекты архитектуры Softswitch. Краткую характеристику Ф.О. уровня услуг и приложений, уровня управления обслуживанием вызовов и сигнализации, транспортного уровня.
13. Оборудование Softswitch в качестве транзитной станции.
14. Оборудование Softswitch в качестве распределенной оконечной станции коммутации.
15. Оборудование Softswitch в качестве распределенной оконечной станции коммутации.
16. Оборудование Softswitch в качестве распределенного SSP.
17. Классификация протоколов NGN.
18. Сигнальные протоколы. Протокол H.323.
19. Структура сети H.323. Основные устройства.
20. Зоновая архитектура сети H.323. Назначение привратника. Функции привратника
21. Установление соединения между терминалами H.323.
22. Семейство протоколов H.323 – протокол переноса управляющей информации H.245.
23. Сигнальные протоколы. Протокол SIP. Пример построения сети на базе протокола SIP
24. Основные элементы сети SIP.
25. Сигнальные протоколы. Протокол MGCP. Функции протокола MGCP.
26. Протокол MGCP. Архитектура сети, базирующейся на протоколе MGCP.
27. Протокол MGCP. Компоненты сети MGCP.
28. Сигнальные протоколы. MEGACO/H.248.
29. Транспортные протоколы RTP и RTCP.
30. Протоколы маршрутизации. OSPF, BGP.
31. Место протокола SIP в стеке протоколов OSI.
32. Адресация в SIP. Структура сообщения SIP.
33. Основные типы сообщений SIP.
34. Структура сообщения SIP. Запросы. Структура запроса.

36. Пример установления соединения в SIP сети.
37. Пример построения сети на базе протокола SIP.
38. Назначение и функции прокси-сервера, сервера переадресации, сервера определения местоположения сети SIP.
39. Архитектура сети MPLS.
40. Принцип многопротокольной коммутации с использованием меток (Multiprotocol Label Switching, MPLS).
41. Основные элементы сети MPLS.
42. Установка и удаление MPLS-туннелей.
43. Протокол LDP. Режимы работы LDP.
44. Привязка меток.
45. Протокол RSVP-TE.
46. Архитектура IMS
47. Сравнение архитектуры IMS и softswitch. Достоинства и недостатки IMS.
48. В чем заключаются функции качества обслуживания (QoS)?
49. Назовите основные преимущества качества обслуживания в ССП.
50. Что означает дифференцированное обслуживание?
51. Назовите основные параметры, влияющие на качество передачи речи.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 Программа подготовки: магистратура  
 Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
 Профиль: «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» Семестр I  
 Учебная дисциплина: «Мультисервисные сети следующего поколения»

### Билет № 2

1. Дать определение сетям следующего поколения (NGN). Требования, предъявляемые к сетям следующего поколения.
2. Структура сети N.323. Основные устройства.
3. Рассчитать оборудование транспортного шлюза с учетом / без учета использования кодека G.711, если известно:
  - число потоков E1, осуществляющих подключение телефонной сети связи общего пользования к транспортному шлюзу составляет 10;
  - полоса пропускания звена сигнализации равна 64000 бит/с;
  - загрузка звена сигнализации составляет 0,15 Эрл;
  - остальные параметры стандартные.

Утверждено на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Турупалов Экзаменатор \_\_\_\_\_ И.А. Молоковский

### КРИТЕРИИ

#### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Мультисервисные сети следующего поколения»

для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и

системы связи (профиль - инфокоммуникационные технологии и системы связи)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Два вопроса охватывают теоретическую часть курса, а один требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ (индивидуального задания).

Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в пятнадцать баллов. Если ответ не полный, то вычитается пять баллов за каждую неточность. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Правильный ответ на практический вопрос оценивается в тридцать шесть баллов. Если ответ не полный, то вычитается пять баллов за каждую неточность. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации»

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Турупалов

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Мультисервисные сети следующих поколений» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения лабораторных и контрольной работ.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	2	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		результата
	1	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)</b>	<b>34</b>	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	2	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	1	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)</b>	<b>4</b>	Из расчёта 2 аудиторных занятий для проведения практических занятий и лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	<b>30</b>	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	<b>15</b>	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	Максимально возможное

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.



Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	15
	вопрос 2	15
	вопрос 3	36
<b>ИТОГО:</b>		<b>66</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.** Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере лабораторного занятия «Расчет основных параметров шлюзов сети доступа»:

1. Укажите назначение шлюзов в сети NGN.
2. Чем отличаются различные типы шлюзов сетей NGN: транзитный (транкинговый), сигнальный, доступа, резидентный доступа?
3. Укажите основные варианты подключения конечных пользователей к сети связи общего пользования.
4. Укажите варианты подключения пакетных терминалов к сети NGN.

#### 4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1. Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения / Д. С. Гулевич. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 213 с. — ISBN 5-94774-647-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73651.html>.

2. Деарт, В. Ю. Мультисервисные сети связи. Транспортные сети и сети доступа : учебное пособие / В. Ю. Деарт. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 101 с. — ISBN 948-5-905376-13-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63308.html>

### II. Дополнительная литература

3. Гольдштейн, Б.С. Сети связи пост-NGN [Электронный ресурс] / Б.С. Гольдштейн, А.Е. Кучерявый. - 1 Мб. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7001.pdf>

4. Голиков, А. М. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи. Часть 1 : учебное пособие / А. М. Голиков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 102 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72197.html>.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Мультисервисные сети следующих поколений» : для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» заочной формы обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: И. А. Молоковский, В. Н. Лозинская. — Донецк : ДОННТУ, 2020. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. Доступ через личный кабинет студента.

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Мультисервисные сети следующих поколений» : для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: И. А. Молоковский, В.Н. Лозинская. — Донецк : ДОННТУ, 2020. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. Доступ через личный кабинет студента.

7. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Мультисервисные сети следующих поколений» : для обучающихся

по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост. В. Н. Лозинская, И. А. Молоковский. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная аудитория № 8.801, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (SCENIK; Celeron 2.8 GHz G1840/DDR3-4Gb/HDD-500GB SATA 3); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; wi-fi точка доступа. Демонстрационные материалы: стенд СКС витая пара; стенд Fider Optic. Лабораторное оборудование: сервер E220 R; сервер V10; switch Catalyst 4000; switch Catalyst 2900; мультиметр В 1025; измеритель индукционной емкости. UNI-T; прибор кабельный переносной ПКП-4; бухты телефонного кабеля типа ТПП; факс-аппарат PANASONIC KX-FT25 RS/PD; телефонные аппараты PANASONIC; телефон к станции SIEMENS Nicom 150E; бухты оптоволоконного кабеля. Специализированная мебель: столы, магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.001) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).