

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

— А.А. Каракозов

03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДЭ.03.01 Сети связи

(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.

Рабочая программа дисциплины «Сети связи» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (магистерская программа – Инфокоммуникационные технологии и системы связи) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры автоматики

и телекоммуникаций, к.т.н., доцент  Молоковский И.А.

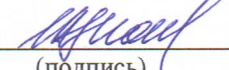
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Заведующий кафедрой  Турупалов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Протокол от «29» 03 2023 года № 2

Председатель  Молоковский И.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с проектированием и эксплуатацией сетей связи, в том числе NGN.

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков для обеспечения качественной подготовки магистров по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи в области проектирования и эксплуатации сетей связи.

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. (Семина.).	СР
Тема 1. Определение сетей связи (СС), основные характеристики, услуги СС.	11/17	4/1			7/16
Тема 2. Архитектура СС.	11/18	4/2			7/16
Тема 3. Основные протоколы, используемые в сетях связи.	32/17	4/1	12/0		16/16
Тема 4. Оборудование сетей связи.	38/21	4/1	14/0		20/20
Тема 5. Программный коммутатор Softswitch.	12/11	4/1			8/10
Тема 6. Качество обслуживания.	16/31	4/1	4/5		8/25
Тема 7. Технология MPLS.	24/31	4/1	4/5		16/25
Тема 8. IMS.	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				
ИТОГО:	198				

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. Определение сетей связи (СС), основные характеристики, услуги СС.

Содержание темы 1:

Определение СС, рассматриваются основные характеристики СС и услуги, предоставляемые в ССП.

Литература к теме 1: [\[1,2,3\]](#)

Тема 2. Архитектура СС.

Содержание темы 2:

Определена архитектура ССП, рассматриваются основные технологии для построения уровней.

Литература к теме 2: [\[1,2,4\]](#)

Тема 3. Основные протоколы, используемые в сетях связи.

Содержание темы 3:

Основные протоколы, используемые в сетях следующего поколения: H.323, SIP, MGCP, H.248/MEGACO, SIGTRAN.

Литература к теме 3: [\[1,2\]](#)

Тема 4. Оборудование СС.

Содержание темы 4:

Основные типы оборудования, используемые в сетях следующего поколения: Softswitch, шлюзы, терминальное оборудование, приведены основные характеристики и требования к ним.

Литература к теме 4: [\[1\]](#)

Тема 5. Программный коммутатор Softswitch.

Содержание темы 5:

Рассмотрена идеология, общая архитектура Softswitch, функциональные плоскости эталонной архитектуры Softswitch. Примеры реализации Softswitch, варианты сетевых конфигураций. Рассмотрены способы применения оборудования Softswitch.

Литература к теме 5: [\[1\]](#)

Тема 6. Качество обслуживания.

Содержание темы 6:

В лекции дано определение качества обслуживания, рассмотрены основные характеристики, протоколы и технологии обеспечения качества обслуживания (QoS). Рассмотрены методы обеспечения QoS, формирование трафика на границе сети, политика PNB, протокол RSVP.

Литература к теме 6: [\[1,2\]](#)

Тема 7. Технология MPLS.

Содержание темы 7:

Принципы MPLS, краткая история MPLS, основы архитектуры, классы эквивалентности пересылки FEC, коммутируемые по меткам тракты LSP. Структура метки, стек меток, инкапсуляция меток, режимы операции с метками.

Литература к теме 7: [\[1,2,4\]](#)

Тема 8. IMS

Содержание темы 8:

Рассмотрена новая концепция построения сетей связи – IMS (IP Multimedia Subsystem).

Литература к теме 8: [1,3]

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	Визуализация интернета	4/5	[6]
2	Изучение сервисов совместной работы	4/5	[6]
3	Шлюзы сетей доступа	14/0	[6]
4	Гибкий коммутатор сети	12/0	[6]
ИТОГО:		34/10	

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
ИТОГО:		90/136

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 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. Конвергенция в современных сетях связи.
2. Дать определение сетям следующего поколения (NGN). Требования, предъявляемые к сетям следующего поколения.
3. Основные характеристики сетей связи.
4. Примеры эволюции модели OSI. Уровни сетей связи следующих поколений, их краткое описание.
5. Общая архитектура сети связи на основе решений NGN. Основные элементы сети.
6. Классификация оборудования сетей NGN.
7. Типы шлюзов в сетях связи и их назначение.
8. Softswitch: определение и структура.

9. Сети связи: характеристика транспортной плоскости, плоскости управления обслуживанием вызова и сигнализации, плоскости услуг и приложений.

10. Определение инфокоммуникационных услуг в современных сетях связи.

11. Требования предъявляемые к инфокоммуникационным услугам в современных сетях связи?

12. Требования предъявляемые к перспективным сетям связи?

13. Архитектуры Softswitch. Краткая характеристика функциональных объектов уровней услуг, приложений и управления обслуживанием вызовов и сигнализации, транспортного уровня.

14. Softswitch в качестве транзитной станции.

15. Softswitch в качестве распределенной оконечной станции коммутации.

16. 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. Структура сообщения SIP. Запросы. Структура запроса.

34. Пример установления соединения в SIP сети.

35. Пример построения сети на базе протокола SIP.

36. Назначение и функции прокси-сервера, сервера переадресации, сервера определения местоположения сети SIP.

37. Архитектура сети MPLS.

38. Принцип многопротокольной коммутации с использованием меток (Multiprotocol Label Switching, MPLS).

39. Основные элементы сети MPLS.

40. Установка и удаление MPLS-туннелей.

41. Протокол LDP. Режимы работы LDP.

42. Архитектура IMS.
43. Сравнение архитектуры IMS и softswitch. Достоинства и недостатки IMS.

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: «Сети связи»

Билет № 1

1. Дать определение сетям связи следующего поколения, требования.
2. Структура сети N.323. Основные устройства.
3. Рассчитать оборудование транспортного шлюза с учетом / без учета использования кода 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 «Сети связи»

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 ECTS.

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.

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 результата
	1	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)	34	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
ИТОГО:	34	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
Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)	4	Из расчёта 2 аудиторных занятий для проведения практических занятий и лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
Выполнение	30	При выполнении задания приняты

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
контрольной работы (индивидуального задания)		правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	15	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	34	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 1 практический и 2 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

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
ИТОГО:		66

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

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
60-69	E	Неудовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

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

На примере лабораторного занятия «Шлюзы сетей 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 оконечных 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 «Сети связи» : 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 «Сети связи» : 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 «Сети связи» : 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. Доступ через личный кабинет студента.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/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).