

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А.Каракозов

(подпись)

« 03 » 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Системы сигнализации мультисервисных сетей

(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	1	2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5.5/198	5.5/198
Контактная работа (час.), в том числе	72	22
лекции (час.)	34	8
лабораторные работы (час.)	34	8
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе	90	140
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 принципов функционирования, структуры, протоколов, методологии спецификации и описания систем сигнализации для формирования навыков организации, мониторинга и стандартизации систем сигнализации мультисервисных сетей.

Целью дисциплины является ознакомление с эволюцией, основными концепциями, моделями, стандартами, принципами построения, основными характеристиками (включая показатели качества) отечественных и зарубежных систем сигнализации в перспективах их применения в мультисервисных сетях.

Задачами дисциплины является получение навыков анализа основных характеристик (включая показатели качества), решения возникающих научно-технических проблем и проверки достижимости технических характеристик отечественных и зарубежных систем сигнализации в мультисервисных сетях.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать – этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем;

уметь – разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; проводить исследования характеристик инфокоммуникационного оборудования и качества предоставляемых услуг;

владеть – методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, инфокоммуникационных сетей.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования (ПК-2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

«Сети связи», «Цифровые системы передачи», «Системы коммутации и распределения информации», «Общая теория связи», «Системы связи с подвижными объектами».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующей дисциплины «Информационные системы и технологии», прохождении учебной, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов, очн/заочн				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СР
Тема 1. Место систем сигнализации в современных мультисервисных сетях.	11	2/0	0	2/0	7/11
Тема 2. Эволюция систем сигнализации.	11	2/1	0	2/2	7/8
Тема 3. Введение в SDL-ориентированную технологию	9	2/0	0	0	7/9
Тема 4. Стандартизация методов спецификации описания современных телекоммуникационных архитектур	9	2/1	0	0	7/8
Тема 5. Сигнализация в системах передачи с ИКМ	20	4/1	0	8/2	8/17
Тема 6. Принципы построения ОКС№7.	9	2/0	0	0	7/9
Тема 7. Подсистема передачи сообщений МТР.	21	4/1	0	8/2	9/18
Тема 8. Подсистема пользователя сети с интеграцией служб ISUP.	21	4/1	0	8/2	9/18
Тема 9. Подсистема возможностей транзакций TCAP.	9	2/0	0	0	7/9
Тема 10. Подсистемы MAP и BSSAP стандарта GSM.	10	3/1	0	2/0	5/9
Тема 11. Взаимодействие различных систем сигнализации.	14/12	3/1	0	4/0	7/11
Тема 12. Протокол SIP	7	2/1	0	0	5/6
Тема 13. Протоколы управления шлюзами.	7	2/0	0	0	5/7
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	0				
Итого по видам занятий	158/156	34/8	0	34/8	90/140
Контроль	36				
ИТОГО:	198				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Темы 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 13
ПК-2	Темы 3, 4, 6, 11, 12

3.2. Лекции

Тема 1. Место систем сигнализации в современных мультисервисных сетях.

Содержание темы 1:

Основные понятия. Абонентская сигнализация. Классификация протоколов сигнализации. Коды, используемые для сигнализации. Абонентская сигнализация: сигналы. Передача номера по абонентской линии.

Литература к теме 1: [\[1\]](#), [\[5\]](#), [\[6\]](#)

Тема 2. Эволюция систем сигнализации.

Содержание темы 2:

Системы сигнализации первого класса. Сигнализация по выделенному сигнальному каналу. Внутриполосная сигнализация. Внеполосная система сигнализации.

Литература к теме 2: [\[1\]](#)

Тема 3. Введение в SDL-ориентированную технологию

Содержание темы 3:

Основные положения. Определение SDL- системы. Правила составления SDL-диаграмм.

Литература к теме 3: [\[1\]](#)

Тема 4. Стандартизация методов спецификации описания современных телекоммуникационных архитектур

Содержание темы 4:

MSC-сценарии. Правила составления. ASN.1. TTCN. GDMO. Тезисы рекомендации Z.1 05. Техника объектного моделирования OMT.

Литература к теме 4: [\[1\]](#)

Тема 5. Сигнализация в системах передачи с ИКМ

Содержание темы 5:

Формирование сигналов сигнализации в системах с ИКМ. Линейная сигнализация. Сигнализация по трехпроводным СЛ. Батарейный способ передачи. Протоколы сигнализации токами тональных частот. Сигнализация типа многочастотный импульс. Сигнализация типа «челнок».

Литература к теме 5: [\[1\]](#), [\[5\]](#), [\[6\]](#)

Тема 6 Принципы построения ОКС№7.

Содержание темы 6:

Архитектура системы ОКС№7.

Литература к теме 6: [\[1\]](#), [\[5\]](#)

Тема 7. Подсистема передачи сообщений МТР.

Содержание темы 7:

Функции и структура подсистемы передачи сообщений МТР. Типы и форматы сигнальных единиц. Обнаружение ошибок в звене ОКС№7. Методы исправления ошибок в звене ОКС№7. Элементы и режимы работы сети ОКС№7

Литература к теме 7: [\[1\]](#), [\[5\]](#)

Тема 8. Подсистема пользователя сети с интеграцией служб ISUP.

Содержание темы 8:

Общие характеристики и формат сообщений подсистемы ISUP. Процесс установления базового соединения ISUP. Взаимодействие ОКС№7 с другими системами сигнализации. Структура сообщений ISUP. Процессы установления базового соединения ISUP.

Литература к теме 8: [1, 5]

Тема 9. Подсистема возможностей транзакций TCAP

Содержание темы 9:

Общие характеристики подсистемы TCAP. Общие характеристики подсистемы MAP.

Литература к теме 9: [1, 4]

Тема 10. Подсистемы MAP и BSSAP стандарта GSM.

Содержание темы 10:

Структура подсистемы. Организация хендовера.

Литература к теме 10: [1, 2, 3]

Тема 11. Взаимодействие различных систем сигнализации.

Содержание темы 11:

Взаимодействие ОКС№7 с другими системами сигнализации. Стык v.5.X

Литература к теме 11: [1]

Тема 12. Протокол SIP

Содержание темы 12:

Архитектура сети. Структура протокола. Структура сообщений.

Основные процедуры.

Литература к теме 12: [1, 7]

Тема 13. Протоколы управления шлюзами.

Содержание темы 13:

Эволюция протоколов управления шлюзами. Протокол сигнализации MGCP. Протокол сигнализации H.248.

Литература к теме 13: [1, 7]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Изучение основных типов сигналов сигнализации и способов их передачи	2/0	[8, 9]
2	Сигнализация в системах передачи с ИКМ	2/2	[8, 9]
3	Процессы установления различных видов соединений при использовании сигнализации 2BCK (R 1.5)	8/2	[8, 9]
4	Формат сигнальных единиц ОКС №7	8/2	[8, 9]
5	Формат сигнальных сообщений подсистемы ISUP	8/2	[8, 9]
6	Сопряжения разных систем сигнализации.	2/0	[8, 9]
7	Расшифровка сигнальных сообщений ISUP-R-2000	4/0	[8, 9]
ИТОГО:		34/8	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	33/67
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	34/48
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	9/9
ИТОГО:		90/140

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В учебном плане курсовой проект (работа) не запланирован.

В качестве одной из форм контроля по дисциплине, запланировано выполнение индивидуального задания. Тематика работы связана с определением структурной схемы сети ОКС№7 и нагрузки на ее звенья по данным, заданным преподавателем (требования к структуре и оформлению индивидуальной работы детально представлены в методических указаниях по данной дисциплине, [8](#)).

Объем учебной нагрузки, в рамках самостоятельной работы, при выполнении индивидуального задания – 9 часов для студентов очной и заочной форм обучения.

Рекомендуемый объем пояснительной записки к индивидуальному заданию – не более 20 страниц формата А4 (210×297 мм).

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 / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- 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 специализированной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- 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, нормативно-правовых актах;

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

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

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

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Теоретическая часть

1. Классификация протоколов сигнализации: абонентская сигнализация, внутростанционная сигнализация, междоузеловая сигнализация. Виды сигналов сигнализации. Типы используемых кодов.
2. Абонентская сигнализация: типы используемых сигналов.
3. Системы сигнализации первого класса: особенности, область применения.
4. Системы сигнализации второго класса: особенности, область применения.
5. Основа языка SDL: спецификация протоколов сигнализации. Структура и основные понятия компонент SDL-диаграммы. Правила соединения символов в диаграмме.

6. Карта последовательностей сообщений (MSC): элементы, мета-конструкции, типы комментариев.
7. ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1)
8. Графические нотации GDMO (Guidelines for the Definition of Managed Objects)
9. Протокол-тестер TTCN (Tree and Tabular Combined Notation)
10. Техника объектного моделирования ОМТ
11. Сигнализация в системах с ИКМ: сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам.
12. Сигнализация по трехпроводным СЛ.
13. Одно- и двухчастотные системы сигнализации.
14. АМСО-60-У: особенности, назначение.
15. Аппаратура полуавтоматической междугородной телефонной связи для двухчастотной сигнализации и система, применяемая для международных СЛ: особенности, назначение.
16. Децентрализованные и централизованные системы сигнализации.
17. Структура ОКС№7. Функции подсистемы передачи сообщений.
18. Функции подсистемы управления соединением сигнализации, подсистемы пользователя сети ISDN
19. Функции подсистемы управления базовыми станциями в сотовой сети, подсистемы возможностей транзакций
20. Основные функции подсистемы МТР являются, понятие звена данных сигнализации.
21. Типы и форматы сигнальных единиц.
22. Поля сигнальной единицы (ОКС№7). Значение и предназначение.
23. Этикетка типа С. Значение полей и предназначение.
24. Подсистема ISUP. Общие положения
25. Структура сообщений ISUP
26. Алгоритм установления базового соединения в связанном режиме. Стек протоколов для связанного режима
27. Алгоритм установления базового соединения в квазисвязанном режиме. Стек протоколов для квазисвязанного режима.
28. Подсистема управления соединениями сигнализации SCCP
29. Услуги, реализуемые подсистемой SCCP
30. Категории адресов для маршрутирования в SCCP
31. Подсистема возможностей транзакций TCAP
32. Архитектура семейства протоколов SIGTRAN
33. Протокол SCTP
34. Подсистема мобильной связи MAP стандарта GSM
35. Подсистема мобильной связи BSSAP стандарта GSM
36. Протоколы различных уровней адаптации UA
37. Спецификации интерфейса V5
38. Интерфейс V5.1
39. Интерфейс V5.2
40. функции, которые должны быть реализованы в оборудовании интерфейса V5.

41. Данные, переносимые через интерфейс V5.
42. Функция обрамления (Envelop function – EF): структура кадров
43. Национальный мэппинг
44. Протокол SIP: основные элементы, сетевые возможности
45. Протокол SIP: основные элементы, сервера, архитектура сети SIP.
46. Протокол SIP. Понятие терминала, его функции. Функциональные особенности сервера переадресации.
47. Протокол SIP: адресация, запросы, основные процедуры
48. Протоколы управления шлюзами. Принцип декомпозиции шлюза, основные блоки и их функции.
49. Архитектура сети, базирующейся на протоколе управления шлюзами. Приведите схему, опишите функции компонент.
50. Эволюция протоколов управления шлюзом.
51. Протокол MGCP, его основные компоненты, их взаимодействие.
52. Протокол MGCP, основные характеристики.
53. Протокол H.248, логические объекты: окончание
54. Протокол H.248, логические объекты: контекст
55. Протокол H.248: основные команды.

Практическая часть

- 1 Представить временную диаграмму передачи цифр для случая связи при импульсном наборе.
- 2 Представить временную диаграмму передачи цифр для случая связи при тональном наборе.
- 3 Формирование/расшифровка кодового слова при сигнализации о неисправностях для системы ИКМ-15.
- 4 Указать значение полей значащей сигнальной единицы.
- 5 Расшифровать принятую значащую сигнальную единицу.
- 6 Рассчитать длину значащей сигнальной единицы, если известны поля переменной длины.
- 7 Найти длину сигнальной единицы (значащей, состояния звена, заполняющей).
- 8 Представить значение полей в двоичном и шестнадцатичном значениях для этикетки маршрутирования и оценить ее длину в байтах.
- 9 Расшифровать побайтно поля сигнального сообщения на уровне МТР

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	<u>магистратура</u>
Направление подготовки (специальность):	<u>11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»</u>
Профиль (магистерская программа, специализация):	<u>«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»</u>
Семестр:	<u>1</u>
Учебная дисциплина:	<u>«Системы сигнализации мультисервисных сетей»</u>

БИЛЕТ № 1

1. Классификация протоколов сигнализации: абонентская сигнализация, внутристанционная сигнализация, межстанционная сигнализация. Виды сигналов сигнализации. Типы используемых кодов.
2. Подсистема ISUP. Общие положения
3. На приемной стороне получены следующие кодовые слова: **00101111** и **01000101** аппаратура ИКМ-15. Какую информацию они несут?

Утверждено на заседании кафедры	<u>«Автоматика и телекоммуникации»</u>
Протокол	<u>№ 12 от 30.10. 2019 г.</u>
Зав. кафедрой	<u>В.В. Турупалов</u>
Экзаменатор	<u>В.Н. Лозинская</u>

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Системы сигнализации мультисервисных сетей»
для обучающихся направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
(магистерская программа – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»)

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических и 1 практический вопрос. Теоретические вопросы оцениваются по 25 баллов, практический – 50 баллов.

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 допущения неточностей в формулировках или негрубой ошибки (описки) количество баллов за вопрос уменьшается на 5. В случае полного ответа на вопрос, но с допущением грубой ошибки количество баллов за практический вопрос уменьшается на 20, за теоретический – на 10 баллов. В случае полностью неправильного ответа, но с верными логическими выкладками, например, правильный порядок решения задачи, но для иного случая, чем в вопросе, за ответ выставляется минимальное количество баллов – 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

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

Утверждено на заседании кафедры автоматика и телекоммуникаций,
протокол от «30» октября 2019 года № 12

Заведующий кафедрой _____ В.В. Турупалов

4.3 Критерии оценивания

Текущий контроль знаний студентов производится работы во время устных опросов, по результатам выполнения лабораторных работ и индивидуального задания (контрольной работы). Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016 г. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических и 1 практический вопрос. Теоретические вопросы оцениваются по 25 баллов, практический – 50 баллов.

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 допущения неточностей в формулировках или негрубой ошибки (описки) количество баллов за вопрос уменьшается на 5.

В случае полного ответа на вопрос, но с допущением грубой ошибки количество баллов за практический вопрос уменьшается на 20, за теоретический – на 10 баллов.

В случае полностью неправильного ответа, но с верными логическими выкладками, например, правильный порядок решения задачи, но для иного случая, чем в вопросе, за ответ выставляется минимальное количество баллов – 5.

При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

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	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

Тематика текущего опроса на лабораторных работах:

- понятие протокола сигнализации, области применения сигнализации
- сигналы абонентской сигнализации
- способы набора номера
- какой тип сигнализации используется в системах с ИКМ?
- какой КИ используется для целей сигнализации в системах ИКМ-30; ИКМ-24; ИКМ-15?
- суть декадного способа передачи сигналов маршрутизации. Как передаются цифры номера на противоположную сторону при декадном способе?
- поясните способ передачи сигналов маршрутизации «импульсный челнок». Как передаются цифры номера на противоположную сторону при способе «импульсный челнок»?
- какие бывают сигнальные единицы и в чем их отличие?
- укажите отличие форматов разных типов сигнальных единиц.
- что такое флаг и зачем он нужен?
- зачем нужны биты-индикаторы?
- каким образом нумеруются сигнальные единицы, передаваемые в разных направлениях звена ОКС? Каким сигнальным единицам присваиваются порядковые номера и почему?
- укажите поля сигнальных сообщений ISUP. Чем они отличаются?
- что такое параметр сообщения и какие поля он может иметь?
- какой формат имеют параметры, находящиеся в разных частях сообщения?
- с чего начинается обязательная переменная часть сообщений ISUP?
- когда на транзитном узле коммутации начинается процесс установления соединения к входящей станции при взаимодействии систем сигнализации 2ВСК-ОКС№7?
- какие поля сообщений ОКС№7 используются подсистемой МТР?
- как используются указатели в сообщениях ISUP?
- как определить, где начинается обязательная переменная и необязательная части в сообщениях ISUP?

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

I Основная литература

1 Системы сигнализации мультисервисных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Н. Лозинская, И.А. Молоковский, К.А. Павловская и др. ; под общ. ред. В.В. Турупалова. – 3 Мб. – Донецк: ДОННТУ, 2018. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

2 Гойхман, В.Ю. Протоколы стека ОКС7: Подсистема MAP [Электронный ресурс]. Кн. 10 : Scan by 20 / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, Н. Г. Сибирякова ; В.Ю. Гойхман, Б.С. Гольдштейн, Н.Г. Сибирякова. – 2 Мб. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 1 файл. – (Телекоммуникационные протоколы). – Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов.
<http://ed.donntu.org/books/cd3601.djvu>

3 Гольдштейн, Б.С. Протоколы стека ОКС7: подсистема MAP [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Б.С. Гольдштейн, В.Ю. Гойхман, Н.Г. Сибирякова; ФГОБУ ВПО «Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М.А. Бонч-Бруевича». – 854 Кб. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУТ, 2012. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/17/cd6966.pdf>

4 Лейкин А.В. Протокол SССР стека ОКС7 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов/ А. В. Лейкин, В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн ; А.В. Лейкин, В.Ю. Гойхман, Б.С. Гольдштейн ; ФГОБУ ВПО «Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М.А. Бонч-Бруевича». – 1 Мб. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУТ, 2012. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/17/cd6931.pdf>

II Дополнительная литература

5 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. – 252 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.htm>

6 Росляков, А. В. Сигнализация в цифровых сетях : конспект лекций / А. В. Росляков. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. – 129 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71847.html>

7 IP-телефония в компьютерных сетях : учебное пособие / И. В. Баскаков, А. В. Пролетарский, С. А. Мельников, Р. А. Федотов. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 227 с. – ISBN 978-5-4497-0298-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89409.html>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

8 Методические указания по выполнению лабораторных и индивидуальной работ по курсу «Системы сигнализации мультисервисных сетей» [Электронный ресурс]: для студентов всех форм обучения направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и сети связи» / ГОУ ВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций; сост.: В.Н. Лозинская и др. – Донецк: ДонНТУ, 2020 (доступ через личный кабинет студента).

9 Методические указания к выполнению самостоятельной работы студента по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» [Электронный ресурс]: для студентов всех форм обучения направления подготовки 11.04.02 / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций; сост. В.Н. Лозинская, И.А. Молоковский. – Донецк: ДОННТУ, 2020 (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

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 Hicom 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).