

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ІНФОКОМУНІКАЦІЙ ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор ОНАЗ ім. О.С. Попова

\_\_\_\_\_ проф. П.П. Воробієнко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

## **ПРОГРАМА**

**вступних випробувань для осіб,  
що мають ступінь бакалавра  
та виявили бажання продовжити навчання  
для здобуття ступеня магістра**

Ступінь: Магістр

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: **172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

Одеса 2017

Програма вступних випробувань для осіб, що здобули ступінь бакалавра та проходять вступні випробування для подальшого навчання на здобуття ступеня магістра за відповідною спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Програму розроблено кафедрами: Мереж зв'язку, Телекомунікаційних систем та мереж, Комутаційних систем, Метрології, стандартизації та сертифікації

Директор  
ННІ Інфокомунікацій  
та програмної інженерії

І.В. Стрелковська

Програма розглянута та схвалена  
на засіданні приймальної комісії,

протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

В.Ю. Кумиш

## ПЕРЕДМОВА

Мета вступного іспиту полягає в комплексній перевірці знань студентів, отриманих ними в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами відповідного напрямку підготовки *6.050903 – Телекомунікації*. Студент повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта дослідження і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідних посад.

Фаховий вступний іспит базується на матеріалах з навчальних дисциплін «Телекомунікаційні та інформаційні мережі», «Системи комутації та розподілу інформації», «Системи передачі мереж доступу», «Телекомунікаційні системи передачі», «Синхронізація мереж та систем передачі», «Теорія телетрафіка в телекомунікаціях», «Мережні технології», «Керування мережами».

## МЕТА ІСПИТУ

Визначення рівня підготовки абітурієнтів з метою проведення конкурсного відбору для навчання в Одеській національній академії зв'язку ім. О. С. Попова (далі: Академія) за відповідною спеціальністю.

## ФОРМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Згідно з чинними «Правилами прийому до Одеської національної академії зв'язку ім. О. С. Попова у 2017р.», для охочих продовжити навчання за ступенем магістра на основі базової вищої освіти передбачено обов'язкове складання комплексного вступного іспиту з фахових дисциплін. Нижче наведена структура даного іспиту та навчальні матеріали, які рекомендовані для опрацювання в ході підготовки до нього. Іспит складається з трьох теоретичних питань (Додаток 1).

1. Абітурієнт відповідає на три теоретичні запитання, що зазначені в екзаменаційному білеті, які взято з відповідних навчальних програм дисциплін «Телекомунікаційні та інформаційні мережі», «Системи комутації та розподілу інформації», «Системи передачі мереж доступу», «Телекомунікаційні системи передачі», «Синхронізація мереж та систем передачі», «Теорія телетрафіка» відповідно до програм підготовки бакалаврів напрямку 6.050903 – Телекомунікації.

2. Перелік запитань, покладених в основу вступного іспиту з фахових дисциплін, наведено в Додатку 1 та представлено у відповідному розділі на сайті Академії ([www.onat.edu.ua](http://www.onat.edu.ua)).

3. При оцінюванні знань абітурієнта під час вступного іспиту з фахових дисциплін відповідно до чинних «Правил прийому до Одеської національної академії зв'язку ім. О. С. Попова у 2017р.» використовується 100-бальна система оцінки, за якою оцінка «відмінно» відповідає 90-100 балам, оцінка «добре» – 74-89 балам, оцінка «задовільно» – 60-73 балам, при отриманні менш ніж 60 балів абітурієнт отримує оцінку «незадовільно».

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

При оцінюванні знань абітурієнта вихідними критеріями є такі:

- оцінку **90-100 балів (відмінно)** абітурієнт отримує, якщо він, працюючи над відповідями в межах встановленого для підготовки часу, правильно та з розумінням виразив власну думку щодо отриманого завдання з відповідної дисципліни; не зробив жодної помилки при формулюванні відповідей; зв'язано, логічно, тематично адекватно побудував свої відповіді, а також може вільно й аргументовано надати коректні відповіді представнику комісії на додаткові запитання під час вступного іспиту;

- оцінку **74-89 балів (добре)** абітурієнт отримує, якщо він, працюючи над відповідями в межах встановленого для виконання часу, виразив власну думку щодо отриманого завдання з відповідної дисципліни, що не суперечить теоретичному матеріалу; не зробив помилки при формулюванні відповідей; зв'язано, логічно і зрозуміло побудував свої відповіді, може надати відповіді на додаткові запитання, але не може їх аргументувати представнику комісії під час вступного іспиту;

- оцінку **60-73 бали (задовільно)** абітурієнт отримує, якщо він, працюючи над відповідями в межах встановленого для виконання часу, намагався виразити власну думку згідно отриманого завдання з відповідної дисципліни; зробив некритичні помилки при формулюванні письмових відповідей; не завжди зв'язано й логічно побудував свої відповіді, але не може аргументувати свої відповіді та надати коректні відповіді на запитання представнику комісії під час вступного іспиту;

- оцінку менше 60 балів (**незадовільно**) абітурієнт отримує, якщо він не може дати відповіді в межах встановленого для виконання часу; припускає грубі помилки у відповідях, які не відповідають змісту теоретичного матеріалу з відповідної дисципліни та не дає представнику комісії відповідей на жодне з додаткових запитань.

## Перелік запитань до вступних випробувань для осіб, що виявили бажання продовжити навчання для здобуття ступеня магістра

**За спеціальністю: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

**За спеціалізаціями:**

- «Інформаційні технології та системи у бізнесі»*
- «Комп'ютерні мережі та Інтернет»*
- «Програмне забезпечення інформаційних мереж зв'язку»*
- «Телемедицина»*
- «Мультисервісні засоби телкомунікацій»*
- «Мобільний зв'язок»*
- «Телекомунікаційні системи та мережі»*
- «Технології та засоби волоконно-оптичного зв'язку»*

1. Стандарти протокольних моделей. Еталонна модель OSI/ISO. Принципи інкапсуляції даних.
2. Промисловий стандарт TCP/IP. Переваги та недоліки моделей OSI/ISO і TCP/IP.
3. Архітектура мережі. Топології фізичних і логічних зв'язків. Організаційна структура мережі.
4. Архітектура мережі. Функціональна модель. Протокольна модель. Модель програмного забезпечення.
5. Компоненти і моделі фізичної структури мережі. Модель апаратурної реалізації функцій та об'єктів. Активне та пасивне обладнання мережі.
6. Задачі синтезу телекомунікаційної мережі. Модель мережі, як об'єкту синтезу. Математичні моделі типових задач синтезу телекомунікаційних мереж. Методи й алгоритми їх розв'язання.
7. Математичні моделі типових задач аналізу телекомунікаційних мереж. Методи й алгоритми їх розв'язання.
8. Задачі про потоки. Визначення потоку в зв'язувальній мережі. Умови збереження потоку в мережевому вузлі. Визначення перерізу мережі, теорема про величину максимального потоку. Методи й алгоритми знаходження максимального потоку в мережі.
9. Поняття технології в телекомунікаціях. Загальний огляд телекомунікаційних технологій, що забезпечують синхронний режим перенесення інформаційних повідомлень в мережі.
10. Загальний огляд телекомунікаційних технологій, що забезпечують асинхронної, режим перенесення інформаційних повідомлень в мережі.
11. Концепція інтелектуальної мережі (IN). Модель обслуговування IN-виклику. Концептуальна модель інтелектуальної мережі.
12. Концепції керування мережами. Основні положення концепції TMN. Основні положення концепції TINA. Архітектура TINA.
13. Концепція мережі наступного покоління (NGN). Основні положення концепції NGN. Архітектура концепції NGN. Принципи роботи програмних комутаторів. Протокол ініціювання сеансів зв'язку.

14. Призначення й принципи побудови мереж доступу. Мережі абонентського дротового доступу. Технології та обладнання цифрової абонентської лінії. Концепції побудови широкосмугового доступу.

15. IP-мережі. Взаємодія IP-мереж на основі протоколу міжмережевої взаємодії. IP-адреса. Підмережі та маски підмереж. Динамічні та статичні IP-адреси. Динамічний протокол конфігурування хосту.

16. Доменні імена. Формат IP-паketу для версій IPv4 і IPv6. Протокол розв'язування адрес.

17. Загальна структура Інтернету. Методи і проколи маршрутизації. Безкласова міждоменна маршрутизація.

18. Протоколи транспортного рівня в TCP/IP-мережах. Протокол UDP. Протокол TCP.

19. Мережі підприємств та установ. Особливості побудови. Технології та обладнання телекомунікаційних мереж підприємств та установ. Використання інтелектуальних функцій комутаторів при розв'язанні задач підвищення ефективності роботи мережі.

20. Структуровані кабельні системи. Основні положення стандартів побудови телекомунікаційних мереж підприємств.

21. Організація файлової системи з погляду користувача і розробника. Файли і каталоги, атрибути доступу. Структура дискового простору, внутрішнє представлення об'єктів файлової системи. Способи розміщення блоків файлів на диску і відстеження їх місцеположення.

22. Реалізація мережевої підсистеми в ядрах Unix-подібних ОС. Використання для цих цілей підсистеми STREAMS (у операційних системах гілки SYSTEMV). Модулі протоколів, як мультиплектори STREAMS, обмін повідомленнями між модулями. Механізм сокетів в ядрах систем, що відносяться до гілки розвитку BSD.

23. Архітектура ГП. Визначення. Склад поняття. Модельне подання. Промислова модель. Структурна модель. Функціональна модель. Модель реалізації.

24. Сценарії ГП. Призначення. Графічна мова сценаріїв, подання елементів. Методи використання сценаріїв, етапи розробки. Еталонна модель сценарію.

25. Базові стандарти і профілі взаємодії в ГП. Визначення. Категорії профілів. Структура профілів. Формування і застосування профілів.

26. Чому модель OSI називається еталонною? На що впливає зміна кількості рівнів у моделі? Чи є це допустимим і за яких умов та обставин? Поясніть специфіку інкапсуляції. Яким чином вона відображена в моделі OSI?

27. Чи вважаєте Ви, що технології комутації каналів треба замінити технологіями комутації пакетів? Чи можуть ці технології співіснувати? Аргументуйте свою думку.

28. Які чинники сприяли виникненню концепції ISDN? На які два види, відповідно до Рекомендацій ITU-T, поділяють ISDN? Охарактеризуйте комплекси засобів, за допомогою яких може бути реалізована N-ISDN?

29. Які технології та обладнання можна використовувати для побудови мультисервісних мереж?

30. У чому полягає проблема «останньої милі», яким чином її можна вирішити? Охарактеризуйте компоненти традиційної мережі абонентського доступу.

31. Охарактеризуйте способи організації VLAN. Які переваги дає використання технології VLAN?

32. Перерахуйте основні компоненти архітектури QoS. Що таке засоби QoS вузла?

33. Що розуміють під бізнес-моделлю надання послуг? Охарактеризуйте основні бізнес-моделі та їх особливості?

34. Перерахуйте основні класифікаційні ознаки, за якими здійснюється виділення сегментів в телекомунікаційних мережах. Що таке сегменти LAN, MAN, WAN?

35. Поняття процесу операційної системи як одиниці виконання. Фізична суть образу зображення процесу, його вміст. Структура блоку процесу, що керує. Можливі полягання

достатки процесу в операційній системі і події, що ініціюють переходи в рамках у рамках безлічі таких станів достатків.

36. Багатопотокова організація процесів. Поняття паралельності і одночасності виконання. Різні способи реалізації багатопотокової технології, такі як потоки ядра, легковажні процеси і прикладні потоки. Достоїнства та недоліки/нестачі кожного із способів, а також сфера застосування, що рекомендується.

37. Що розуміють під «відкритим середовищем для створення послуг» та «відкритою платформою керування послугами»?

38. Охарактеризуйте перспективи переходу на конвергентні платформи надання послуг? У чому складність такого переходу?

39. Що таке конвергентні послуги? Які функції виконуються на рівні конвергенції послуг?

40. Перерахуйте особливості інформаційно-комунікаційних послуг та вимоги до платформ їх надання.

41. У чому полягає суть концепцій Triple Play і Quad Play? Назвіть їхні переваги і недоліки.

42. Що розуміють під «автономним застосуванням» і «мережевим застосуванням»?

43. Поясніть терміни «послуга мережі», «служба мережі», «обслуговування мережею».

44. Яким принципам згідно зі стандартами повинна відповідати СКС? Охарактеризуйте схему структуризації СКС.

45. Як забезпечується надійність передавання даних у протоколі TCP?

46. Для чого призначено таблиці маршрутизації? Охарактеризуйте їх специфіку.

47. Поясніть доцільність упровадження розрахункових центрів для IP-телефонії?

48. Яким чином, звертаючись до застосувань і нових послуг мереж на сервісному рівні, можна досягти їх універсальності

49. Чому стандартизація архітектури IMS є предметом уваги широкого кола міжнародних організацій? Які організації беруть участь у стандартизації IMS?

50. Перерахуйте основні показники функціональності конвергентної платформи надання послуг.

51. Види мереж електрозв'язку (транспортна мережа та мережа доступу). Структура та основні елементи транспортної мережі.

52. Єдина національна система зв'язку України. (Структура й основні її елементи).

53. Первинні сигнали електрозв'язку та їх характеристики.

54. Рівні передачі, номінальні відносні рівні.

55. Канали систем передачі. Види каналів СП.

56. Канали, тракти систем передачі та їх характеристики.

57. Організація двостороннього зв'язку. Типи розподільчих пристроїв.

58. Стійкість дуплексного каналу як замкненої системи. Спотворення.

59. Узагальнена структурна схема БСП. Спотворення та завади у БСП.

60. Методи лінійного розділення каналних сигналів у БСП.

61. Загальні принципи побудови ЦСП із розділенням каналних сигналів за часом.

62. Дискретизація первинних сигналів електрозв'язку.

63. Квантування аналогового сигналу. Похибка квантування. Потужність шуму квантування.

64. Імпульсно-кодова модуляція. Формування каналного цифрового сигналу.

65. Кодер ІКМ з лінійною шкалою квантування (алгоритм функціонування, характеристики, функціональна схема).

66. Кодер ІКМ з нелінійною шкалою квантування (алгоритм функціонування, характеристики, функціональна схема).



67. Прикінцева станція ЦСП з ІКМ та безпосереднім кодуванням.
68. Структурна схема прикінцевої станції ЦСП з індивідуальним кодеком.
69. Цикл передачі і тактова частота аналого-цифрового обладнання АЦО-30 та АЦО-15.
70. Побудова циклу та надциклу ПЦП.
71. Плезіохронна цифрова ієрархія в ЦСП.
72. Методи об'єднання цифрових потоків.
73. Способи об'єднання цифрових потоків.
74. Методи цифрового вирівнювання швидкостей цифрових потоків.
75. Структурна схема прикінцевої станції ЦСП другого рівня ПЦП. Побудова циклу та надциклу передачі.
76. Передавання сигналів синхронізації та сигналів керування і взаємодії.
77. Вимоги до коду лінійних цифрових сигналів (ЛЦС). Кодери лінійного тракту.
78. Спотворення та завади лінійного тракту ЦСП.
79. Принцип регенерації цифрових сигналів. Регенератор ЦСП.
80. Тактова синхронізація. Пристрій формування тактової частоти (тактова синхронізація).
81. Оцінка якості лінійного тракту. Припустима та очікувана ймовірність помилки. Нормування коефіцієнта помилок національної ділянки цифрового тракту.
82. Методика розрахунку довжини регенераційної ділянки електропровідного кабелю.
83. Методика розрахунку довжини регенераційної ділянки оптичного кабелю.
84. Недоліки ЦСП ПЦП. Переваги та особливості ЦСП СЦП.
85. Синхронна цифрова ієрархія ЦСП. Цикл передачі ЦСП СЦП.
86. Об'єднання плезіохронних цифрових потоків у ЦСП СЦП. Формування СТМ-1 з ЧЦП (139264 кбіт/с).
87. Інформаційні структури СТМ-1.
88. Мультиплексори ЦСП СЦП та режими їх роботи.
89. Архітектура фізичної мережі СЦП та інформаційної мережі.
90. Принципи побудови системи синхронізації мережі з ЦСП СЦП.
91. Радіорелейні системи передачі прямого бачення, тропосферні та супутникові СП. Види ЦРРСП, діапазон частот, який використовується у ЦРРСП.
92. Плани частот ЦРРСП. Цикл передачі ЦРРСП рівня СТМ-1.
93. Функціональні схеми прикінцевих та проміжних станцій ЦРРСП.
94. Способи модуляції сигналів ЦРРСП.
95. Антенно-фідерний тракт. Типи антен РРСП та їх основні параметри.
96. Причини глибокого завмирання радіосигналів РРСП та способи боротьби із завмираннями.
97. Принципи побудови оптичних багатохвильових ВОСП. Частотний план багатохвильових ВОСП згідно рекомендацій ІТУ-Т.
98. Оптичні мультиплексори та демультимплексори.
99. Регенератори та оптичні підсилювачі ВОЛЗ.
100. Спотворення оптичних сигналів та завади у багатохвильових ВОСП. Дисперсія та її види. Компенсатори дисперсії.
101. Узагальнена архітектура ЦСК. Визначення поняття ЦСК, загальні характеристики і область застосування обладнання.
102. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення опорного обладнання (ОПО), виносних комутаційних (ВКМ) і абонентських (ВАМ) модулів.
103. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистеми комутації.
104. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистеми абонентського доступу.

105. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистеми лінійного доступу.
106. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистем сигналізації і синхронізації.
107. Узагальнена архітектура ЦСК. Підсистеми керування та технічної експлуатації.
108. ЦСК «Квант-Е». Технічна характеристика і область застосування системи.
109. ЦСК «Квант-Е». Підсистема абонентського доступу. Її призначення та функції. Включення аналогових абонентських ліній. Функції аналогового абонентського комплекту.
110. ЦСК «Квант-Е». Підсистема абонентського доступу. Схема блока абонентських ліній БАЛ-128. Коротка характеристика функціональних блоків.
111. ЦСК «Квант-Е». Підсистема абонентського доступу. Побудова цифрового абонентського модуля БАЛ-Ц.
112. ЦСК «Квант-Е». Підсистема вузькосмугової комутації. Побудова, призначення і функції пристроїв модуля ПКС-32×32.
113. ЦСК «Квант-Е». Підсистема вузькосмугової комутації. Побудова, призначення і функції пристроїв модуля ПКС-128×128.
114. ЦСК «Квант-Е». Підсистема лінійного доступу. Призначення і апаратна реалізація підсистеми. Мережні стики ЦСК – інтерфейси  $V_1 \dots V_4$ ,  $V_{5.1}$  і  $V_{5.2}$ , А, В, С.
115. ЦСК «Квант-Е». Підсистема сигналізації. Призначення, функції та види сигналізації. Внутрішньостанційна сигналізація, структура пакету ВССК.
116. ЦСК «Квант-Е». Підсистема сигналізації. Організація міжстанційної взаємодії (коди БЧК, ДКБІ, СКС №7).
117. ЦСК «Квант-Е». Підсистема синхронізації. Призначення, функції, апаратна реалізація.
118. ЦСК SI-2000/v.5. Узагальнена архітектура, основні технічні характеристики, область застосування. Призначення основних функціональних вузлів системи.
119. ЦСК SI-2000/v.5. Вузли вузькосмугового доступу AN (MLC та miniMLC). Призначення, типи абонентських ліній, мережні стики, функції.
120. ЦСК SI-2000/v.5. Вузли комутації і доступу SAN (miniSAN). Призначення, апаратна реалізація і функції.
121. ЦСК SI-2000/v.5. Вузол вузькосмугової комутації SN. Призначення і функції основних пристроїв модуля.
122. ЦСК SI-2000/v.6. Вузли широкосмугового доступу DSLAM (модулі xBAN). Призначення, типи абонентських ліній, мережні стики, функції.
123. ЦСК SI-2000/v.6. Вузол широкосмугового доступу hBAN. Призначення, побудова, типи абонентських ліній, мережні стики, функції.
124. ЦСК SI-2000/v.6. Високошвидкісні асиметричні лінії ADSL. Технологія, характеристики і організація ADSL. Привести приклад підключення ЦАЛ ADSL до модулів BAN.
125. ЦСК SI-2000/v.6. Високошвидкісні симетричні лінії SHDSL. Технологія, характеристики і організація SHDSL. Привести приклад підключення ЦАЛ SHDSL до модулів BAN.
126. ЦСК SI-2000/v.6. Принципи впровадження вузлів широкосмугового доступу DSLAM на TM CAP. Обґрунтування вибору обладнання вузлів DSLAM.
127. Спільноканальна система сигналізації СКС №7. Функціональна архітектура СКС №7, її рівні та підсистеми.
128. Спільноканальна система сигналізації СКС №7. Типи, формати сигнальних одиниць.

129. Принципи реконструкції і розвитку міських телефонних мережі на базі ЦСК. Навести приклад побудови МТМ при використанні «прагматичного» сценарію.
130. Принципи реконструкції і розвитку міських телефонних мережі на базі ЦСК. Навести приклад побудови МТМ при використанні «експансивного» сценарію.
131. Принципи реконструкції і розвитку міських телефонних мережі на базі ЦСК. Навести приклад побудови МТМ при використанні «бульдозерного» сценарію.
132. Основні стратегії впровадження цифрового обладнання на телефонних мережах. Принципи цифровізації МТМ методом побудови цифрових островів.
133. Принципи цифровізації МТМ методом накладення. Приклад впровадження ЦСК на телефонну мережу з шестизначною нумерацією. Вимоги до побудови аналого-цифрової мережі з точки зору якості обслуговування.
134. Принципи реконструкції і розвитку телефонних мереж CAP на базі ЦСК. Навести приклад побудови МТМ CAP.
135. Мережі наступного покоління NGN. Визначення, особливості переходу ТМЗК України до мережі наступного покоління (NGN).
136. Мережі наступного покоління NGN. Функціональна архітектура та основні логічні рівні мережі NGN (прикладний, рівень комутації та мережевий).
137. Мережі наступного покоління NGN. Загальні принципи побудови і архітектура мережі NGN.
138. Мережі наступного покоління NGN. Мережева архітектура комутаційного обладнання NGN. Взаємодія обладнання Softswitch з іншими елементами мережі NGN.
139. Мережі наступного покоління NGN. Мережева архітектура комутаційного обладнання NGN. Основні протоколи сигналізації.
140. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Повідомлення, виклик, потік викликів. Види викликів і потоків.
141. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Потіки викликів. Властивості потоків. Характеристики потоків.
142. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Найпростіший потік викликів. Властивості. Формула Пуассона.
143. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Дисципліни обслуговування викликів в комутаційних системах і характеристики якості обслуговування.
144. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Навантаження і робота комутаційної системи. Одиниці вимірювання. Види навантажень.
145. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Структура пучків ліній та комутаційних систем. Визначення, приклади побудови.
146. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Розрахунок комутаційних систем з явними втратами. Перша формула Ерланга, характеристики якості обслуговування.
147. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Розрахунок двокаскадних комутаційних схем. Формула ефективної доступності.
148. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Прогнозування структурного складу абонентів для проєктованих станцій. Прогнозування абонентського навантаження в комутаційній системі. Методика розрахунку абонентського навантаження.
149. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Розподіл міжстанційного навантаження на міських телефонних мережах. Методика розрахунку міжстанційного навантаження. Нормовані коефіцієнти тяжіння.
150. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Вибір методики розрахунку кількості з'єднувальних ліній на телефонних мережах в залежності від структури пучка ЗЛ. Норми втрат для міської телефонної мережі.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: [підруч. для вищ. навч. закл.] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.В. Резніченко. – К: САММІТ-КНИГА, 2010. – 640 с.
2. Баєва Н.Н. Многоканальная связь и РРЛ / Н.Н. Баєва. – М.: Радио и связь, 1988. – 312 с.
3. Зингеренко А.М. Системы многоканальной связи / А.М. Зингеренко, Н.Н. Баєва, М.С. Тверецкий. – М.: Радио и связь, 1980. – 439 с.
4. Калашников Н.И. Системы связи и радиорелейные линии. Под ред. Н.И. Калашникова – М.: Связь, 1987. – 393 с.
5. Шувалов В.П. Системы электросвязи / В.П. Шувалов, Г.П. Катунин, Б.И. Крук и др./ Под ред. В. П. Шувалова. – М.: Радио и связь, 1987. – 512 с.
6. Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDH/ Н.Н. Слепов. – М.: Эко-трендз, 1997 – 150 с.
7. Радиорелейные и спутниковые системы передачи / под ред. А.С. Немировского. – М.: Радио и связь, 1986.
8. Дузь В.І. Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 1: навч. посіб./ Дузь В.І. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013.
9. Дузь В.І. Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 2: навч. посіб./ Дузь В.І., Соловська І.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013.
10. І.М. Соловська Цифрові системи комутації. Навч. посібник з дисципліни «Системи комутації в електрозв'язку» модуля 3.4. «Цифрові системи комутації» – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007.
11. І.М. Соловська Цифрові системи комутації. Довідковий матеріал для підготовки до практичних, лабораторних робіт та СРС дисципліни «Системи комутації в електрозв'язку» модуля 3.4. «Цифрові системи комутації» – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007.
12. Стовбун Г.В. Цифрова система комутації «Квант-Е». БАЛ. Навчальний посібник, УДАЗ, 2002.
13. Ложковський А.Г. Основы цифровой коммутации. – Одесса: УГАС им. А.С. Попова, 1999. – 37 с.
14. Мережі та системи телекомунікацій: У 4 т./ За ред. М.В. Захарченка. – К.: Техніка, 2000 – Т1: Інформаційні мережі. Стандарти та рекомендації. ЄНМЗУ. М.В. Захарченко, Г.С. Гайворонська, А.І. Єщенко та ін. – 2000.
15. Ложковский А.Г. Теория массового обслуживания в телекоммуникациях – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 112 с.
16. Ложковский А.Г. Теория массового обслуживания в телекоммуникациях / А.Г. Ложковский. – Одеса, 2012. – 112 с.
17. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и её приложения. – СПб.: БХВ-Петербург. – 2005. – 288 с.
18. Корнышев Ю.Н., Фань Г.Л. Теория распределения информации: Учеб. пособие для вузов. – М.: Радио и Связь. – 1985. – 184 с.
19. Лившиц Б.С. Теория телетрафика: Учебник для вузов / Б.С. Лившиц, А.П. Пшеничников, А.Д. Харкевич // М.: Связь. – 1979. – 224 с.
20. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / Олифер В.Г., Олифер Н.А: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 958 с.
21. Архитектура, протоколы и тестирование открытых информационных сетей. Толковый словарь // Под. ред. Э.А. Якубайтиса. М.: Финансы и статистика, 1990.