

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

ПРОГРАМА

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

Ступінь: Магістр

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: 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 телекомунікацій»*

*«Мобільний зв'язок»*

*«Телекомунікаційні системи та мережі»*

*«Технології та засоби волоконно-оптичного зв'язку»*

Одеса 2019

Програма вступних випробувань для осіб, що здобули ступінь бакалавра та проходять вступні випробування для подальшого навчання з метою отримання освітнього ступеня магістра зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Програму розроблено кафедрами: Мереж зв'язку, Телекомунікаційних систем та мереж, Комутаційних систем, Фізики та Волоконно-оптичних ліній зв'язку

Директор  
ННІ Інфокомунікацій  
та програмної інженерії

І.В. Стрелковська

Програма розглянута та схвалена  
на засіданні приймальної комісії,

протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

І.Б. Барба

## 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», «Протоколи сигналізації телекомунікаційних мереж», «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку», «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 2019 р.», 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 або чотирьох теоретичних питань (Додаток 1).

1. Абітурієнт відповідає на три або чотири теоретичні запитання, що зазначені в екзаменаційному білеті, які взято з відповідних навчальних програм дисциплін «Телекомунікаційні та інформаційні мережі», «Системи комутації та розподілу інформації», «Протоколи сигналізації телекомунікаційних мереж», «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку», «Системи передачі мереж доступу», «Телекомунікаційні системи передачі», «Синхронізація мереж та систем передачі», «Теорія телетрафіка в телекомунікаціях», «Мережні технології», «Керування мережами» 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 2019 р.» використовується 200-бальна система оцінки, за якою оцінка «відмінно» відповідає 175-200 балам, оцінка «добре» – 135-173 балам, оцінка «задовільно» – 100-133 балам, при отриманні менш ніж 100 балів абітурієнт отримує оцінку «незадовільно».

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

При оцінюванні знань абітурієнта вихідними критеріями є такі:

- оцінку **175-200 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 **135-173 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 **100-133 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 ніж **100 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»*

1. Еталонна модель OSI/ISO. Що означають терміни «протокол» та «інтерфейс» у моделі OSI/ISO? Механізм інкапсуляції даних. у моделі OSI/ISO.

2. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP. Порівняння протокольних моделей OSI/ISO і TCP/IP.

3. Поняття архітектури мережі з позицій системного підходу.

4. Поняття топології мережі. Топології фізичних і логічних зв'язків. Елементи моделі логічної топології.

5. Організаційна структура мережі. Елементи моделі організаційної структури мережі. Вузлові пункти та їх функції. Рольове призначення вузлових пунктів в моделі організаційної структури.

6. Функціональна модель мережі. Функції і об'єкти. 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. Задача синтезу мережі мінімальної вартості і методи її розв'язання.

7. Задача визначення оптимального місця розташування опорного вузла в кабельній мережі абонентського доступу і метод її розв'язання.

8. Задача визначення оптимального місця розташування базової станції в мережі стаціонарного радіо доступу і метод її розв'язання.

9. Задачі аналізу телекомунікаційних мереж. Задача знаходження найкоротшого шляху в зв'язувальній мережі і метод її розв'язання.

10 Задачі про потоки. Умови збереження потоку в мережному вузлі. Теорема про величину максимального потоку.

11. Принципи побудови телекомунікацій. Сегментний підхід в побудові телекомунікацій. Виокремлення сегментів телекомунікаційних мереж на основі класифікаційних ознак.

12. Мережні сегменти фізичного, каналного і мережного рівнів та принципи їх побудови.

13. Поняття технології в телекомунікаціях. Принцип, на якому ґрунтуються телекомунікаційні технології синхронного режиму перенесення інформаційних повідомлень в мережі. Наведіть приклад таких технологій.

14. Принцип, на якому ґрунтуються телекомунікаційні технології асинхронного режиму перенесення інформаційних повідомлень в мережі. Наведіть приклад таких технологій.

16. Технологія Ethernet. Стандарти проводової й бездротової Ethernet.

17. Концепція інтелектуальної мережі IN. Модель обслуговування IN-виклику. Концептуальна модель інтелектуальної мережі.

18. Концепції керування мережами. Основні положення концепцій TMN і TINA.

19. Концепція мереж наступного покоління NGN. Основні положення концепції NGN. Архітектура концепції NGN. Принципи роботи програмних комутаторів. Протокол ініціювання сеансів зв'язку.

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

21. Концепції побудови широкосмугового доступу.

22. IP-мережі. Взаємодія IP-мереж на основі протоколу міжмережної взаємодії.

23. IP-адреса. Підмережі та маски підмереж. Динамічні та статичні IP-адреси. Динамічний протокол конфігурування хосту.

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

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

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

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

28. 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.

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

30. Багатопотокова організація процесів. Поняття паралельності і одночасності виконання. Охарактеризуйте різні способи реалізації багатопотокової технології, такі як потоки ядра, легковажні процеси і прикладні потоки.

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

32. Багатопотокова організація процесів. Поняття паралельності і одночасності виконання. Способи реалізації багатопотокової технології.

33. Для чого призначено таблиці комутації, маршрутизації? Охарактеризуйте їх специфіку.

34. Функції ОС.

35. Охарактеризуйте мікроядро та монолітне ядро ОС.

36. У яких станах перебуває процес у ОС.

37. Поясніть стан процесу «народження» у ОС.

38. Охарактеризуйте сторінкове розподілення оперативної пам'яті.

38. Охарактеризуйте сегментне розподілення оперативної пам'яті.

40. Охарактеризуйте алгоритм планування процесів «RoundRobin» у ОС

41. За допомогою яких символів здійснюється переадресація потоків у ОС UNIX?

42. Дайте визначення поняттю «процес» у ОС

43. Охарактеризуйте структуру файлової системи ОС UNIX.

44. Охарактеризуйте принципи статичної та динамічної маршрутизації IP- мережі. Визначте їхні переваги та недоліки.

45. Дайте порівняльну характеристику протоколам маршрутизації RIP та OSPF.

46. Надайте характеристику протоколам маршрутизації внутрішнього шлюзу IGP та зовнішнього шлюзу EGP IP- мережі.



47. Визначте маску мережі, адресу мережі, адресу та номер хоста у даній мережі, широкомовну адресу, першу та останню адресу у даній мережі, якщо адреса хоста 135.110.170.8/20.

48. Визначте маску мережі, адресу мережі, адресу та номер хоста у даній мережі, широкомовну адресу, першу та останню адресу у даній мережі, якщо адреса хоста 141.55.105.10/19.

49. Визначте маску мережі, адресу мережі, адресу та номер хоста у даній мережі, широкомовну адресу, першу та останню адресу у даній мережі, якщо адреса хоста

180.64.165.12/22.

50. У мережі з адресою 192.168.25.0 потрібно організувати 3 підмережі, у кожній з яких по 40 вузлів. Яка необхідна маска мережі? Визначте максимальну кількість підмереж та максимальну кількість хостів, які можна реалізувати за допомогою обраної маски.

За спеціалізаціями:

*«Мультисервісні засоби телекомунікацій»*

*«Мобільний зв'язок»*

51. Узагальнена архітектура ЦСК. Визначення поняття ЦСК, загальні харак-теристики і область застосування обладнання.

52. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення опорного обладнання (ОПО), виносних комутаційних (ВКМ) і абонентських (ВАМ) модулів.

53. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистеми комутації.

54. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистеми абонентського доступу.

55. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистеми лінійного доступу.

56. Узагальнена архітектура ЦСК. Призначення і апаратна реалізація підсистем сигналізації і синхронізації.

57. Узагальнена архітектура ЦСК. Підсистеми керування та технічної експлуатації.

58. ЦСК «Квант-Е». Технічна характеристика і область застосування системи.

59. ЦСК «Квант-Е». Підсистема абонентського доступу. Її призначення та функції. Включення аналогових абонентських ліній. Функції аналогового абонентського комплекту.

60. ЦСК «Квант-Е». Підсистема абонентського доступу. Схема блока абонентських ліній БАЛ-128. Коротка характеристика функціональних блоків.

61. ЦСК «Квант-Е». Підсистема абонентського доступу. Побудова цифрового абонентського модуля БАЛ-Ц.

62. ЦСК «Квант-Е». Підсистема вузькосмугової комутації. Побудова, призначення і функції пристроїв модуля ПКС-32×32.

63. ЦСК «Квант-Е». Підсистема вузькосмугової комутації. Побудова, призначення і функції пристроїв модуля ПКС-128×128.

64. 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.

65. ЦСК «Квант-Е». Підсистема сигналізації. Призначення, функції та види сигналізації. Внутрішньостанційна сигналізація, структура пакету ВССК.

66. ЦСК «Квант-Е». Підсистема сигналізації. Організація міжстанційної взаємодії (коди БЧК, ДКБІ, СКС №7).

67. ЦСК «Квант-Е». Підсистема синхронізації. Призначення, функції, апаратна реалізація.

68. ЦСК SI-2000/v.6. Узагальнена архітектура, основні технічні характеристики, область застосування. Призначення основних функціональних вузлів системи.

69. ЦСК SI-2000/v.6. Вузли вузькосмугового доступу AN (MLC та miniMLC). Призначення, типи абонентських ліній, мережні стики, функції.

70. ЦСК SI-2000/v.6. Вузли комутації і доступу SAN (miniSAN). Призначення, апаратна реалізація і функції.

71. ЦСК SI-2000/v.6. Вузол вузькосмугової комутації SN. Призначення і функції основних пристроїв модуля.

72. ЦСК SI-2000/v.6. Вузли широкосмугового доступу DSLAM (модулі xBAN). Призначення, типи абонентських ліній, мережні стики, функції.

73. ЦСК SI-2000/v.6. Високошвидкісні асиметричні лінії ADSL. Технологія, характеристики і організація ADSL. Привести приклад підключення ЦАЛ ADSL до модулів DSLAM/BAN.

74. 75. ПкСК SI-3000. Мультисервісний вузол MSAN. Вузли IP/DSLAM/BAN, призначення, підключення різних технологій доступу xDSL, FTTx/PON, BWA.

76. Високошвидкісні асиметричні лінії ADSL2+/VDSL. Технологія, характеристики і організація ADSL2+/VDSL. Привести приклад підключення ЦАЛ ADSL2+/VDSL до модулів IP/DSLAM/BAN.

77. Спільноканальна система сигналізації СКС №7. Функціональна архітектура СКС №7, її рівні та підсистеми.

78. Спільноканальна система сигналізації СКС №7. Типи, формати сигнальних одиниць.

79. Мережі наступного покоління NGN. Визначення, особливості переходу ТМЗК України до мережі наступного покоління NGN.

80. Мережі наступного покоління NGN. Функціональна архітектура (вузли доступу AG, медіа-шлюзи MG, сигнальні шлюзи SG, Softswitch) та основні логічні рівні мережі NGN (прикладний, рівень комутації та мережний).

81. Мережі наступного покоління NGN. Загальні принципи побудови мультисервісної мережі на базі мультисервісних вузлів DSLAM та IP/DSLAM (BAN, IP/BAN).

82. Мережі наступного покоління NGN. Огляд технологій мультисервісного доступу, які забезпечують мультисервісні вузли DSLAM та IP/DSLAM.

83. Мережі наступного покоління NGN. Мережева архітектура комутаційного обладнання NGN. Взаємодія обладнання Softswitch з іншими об'єктами мережі NGN.

84. Мережі наступного покоління NGN. Мережева архітектура комутаційного обладнання NGN. Основні протоколи сигналізації.

85. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Повідомлення, виклик, потік викликів. Види викликів і потоків. Математичні способи опису потоків виклику.

86. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Поток викликів. Властивості потоків. Характеристики потоків.

87. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Найпростіший потік викликів. Властивості. Формула Пуассона.

88. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Дисципліни обслуговування викликів в комутаційних системах і характеристики якості обслуговування.

89. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Навантаження і інтенсивність навантаження комутаційної системи. Одиниці вимірювання. Види навантажень.

90. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Структура пучків ліній та комутаційних систем. Визначення, приклади побудови.

91. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Розрахунок комутаційних систем з явними втратами. Перша формула Ерланга, характеристики якості обслуговування.

92. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Прогнозування структурного складу абонентів для проєктованих станцій. Прогнозування абонентського навантаження в комутаційній системі. Методика розрахунку абонентського навантаження.

93. Теорія телетрафіка в телекомунікаціях. Розподіл міжстанційного навантаження на міських телефонних мережах. Методика розрахунку міжстанційного навантаження. Нормовані коефіцієнти тяжіння.

94. 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.

95. Мережі радіодоступу Wi-Fi (стандартів IEEE 802.11n/ac). Технічні характеристики мережі радіодоступу Wi-Fi (стандартів IEEE 802.11n/ac). Узагальнена архітектура Indoor мережі Wi-Fi.

96. Мережі радіодоступу Wi-Fi (стандартів IEEE 802.11n/ac). Технічні характеристики мережі радіодоступу Wi-Fi (стандартів IEEE 802.11n/ac). Узагальнена архітектура Outdoor мережі Wi-Fi.

97. Технологія радіодоступу mobileWiMAX (IEEE.802.16e/m). Класифікація протоколів IEEE.802.16 e/m. Узагальнена структура мережі mobileWiMAX.

98. Побудова мережі мобільного зв'язку GSM/GPRS/EDGE. Основні послуги та призначення реєстрів HLR/AUC, VLR, EIR.

99. Побудова мережі мобільного зв'язку стандарту UMTS (мережа UTRAN, NodeB, RNC). Основні технічні характеристики та послуги мережі.

100. Побудова мережі мобільного зв'язку технології LTE (мережа E-UTRAN, eNodeB, S-GW, P-GW). Основні технічні характеристики та послуги мережі.

За спеціалізацією:

*«Телекомунікаційні системи та мережі»*

*«Технології та засоби волоконно-оптичного зв'язку»*

101. Телекомунікаційна мережа, призначення та структурні елементи. Види мереж зв'язку. Транспортна мережа та мережа доступу.

102. Основні типи первинних телекомунікаційних сигналів та їх характеристики. Рівні передачі.

103. Телекомунікаційна система передачі (ТКСП). Призначення, класифікація, структурна схема та призначення елементів.

104. Канал зв'язку. Призначення, класифікація, основні параметри та їх нормування.

105. Способи організації двостороннього зв'язку в ТКСП та їх порівняльна характеристика.

106. Методи лінійного розділення каналних сигналів в телекомунікаційній (багатоканальній) системі передачі.

107. Принципи побудови телекомунікаційних систем передачі зі спектральним (частотним) розподілом каналних сигналів. Спрощена функціональна схема та призначення елементів. Основні види спотворень та завад.

108. Принципи побудови телекомунікаційних систем передачі з розподілом каналних сигналів за часом. Спрощена функціональна схема та призначення елементів. Основні види спотворень та завад.

109. Імпульсно-кодова модуляція (ІКМ) та методи формування каналного цифрового сигналу. Похибка та шуми квантування.

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

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

112. Цифрові системи передачі плезохронної ієрархії. Регіональні стандарти, інформаційні структури, основні характеристики та їх формат.

113. Методи цифрового вирівнювання швидкостей цифрових потоків. Додатне та від'ємне узгодження швидкостей.

114. Спотворення та завади лінійного тракту цифрових систем передавання. Вимоги до властивостей лінійних цифрових сигналів. Основні види кодерів лінійного тракту.

115. Принципи регенерації цифрових сигналів. Регенератор цифрової системи передавання, структурна схема та призначення елементів.

116. Синхронна цифрова ієрархія SDH. Ієрархія швидкостей та основні види інформаційних структур. Формат STM-N та алгоритм його формування.

117. Основні архітектури мереж SDH та їх елементи. Методи підвищення надійності функціонування мереж SDH.

118. Принципи побудови системи синхронізації мережі з ЦСП синхронної цифрової ієрархії.

119. Радіорелейні системи передачі (РРСП). Види РРСП, діапазони частот лінійних сигналів та типи станцій.

120. Способи організації дуплекса та плани частот РРСП. Функціональні схеми кінцевих, проміжних та вузлових станцій.

121. Принципи побудови ВОСП з розподілом каналів по довжині хвилі WDM. Види WDM та частотні плани ВОСП згідно рекомендацій МСЕ-Т G.694.1/G.694.2.

122. Структурна схема ВОСП WDM та призначення її елементів.

123. Спотворення оптичних сигналів ВОСП WDM та методи їх мінімізації.

124. Узагальнена структурна схема мережі доступу.

125. Класифікація систем передачі мереж доступу.

126. Класифікація технологій xDSL регламентованих Рекомендаціями МСЕ-Т.

127. Симетричні технології xDSL: загальна характеристика, основні поняття, особливості застосування.

128. Асиметричні технології xDSL: загальна характеристика, основні поняття, особливості застосування.

129. Вимоги до лінійних кодів систем доступу. Лінійні сигнали 2B1Q та TC-PAM.

130. Вимоги до лінійних кодів систем доступу. Лінійні сигнали CAP, QAM та DMT.

131. Гібридна волоконно-коаксиальна мережа HFC. Специфікації фізичного рівня HFC, частотний розподіл потоків.

132. Передача даних мережею кабельного телебачення. Стандарти DOCSIS.

133. Концепції побудови оптичних мереж доступу FTTx (x = N, C, B, H).

134. Класифікація технологій оптичного доступу. Порівняння технологій Active Ethernet та PON: переваги та недоліки, варіанти застосування, топології.

135. Класифікація технологій PON. Стандарти PON за рекомендаціями ITU-T та IEEE.

136. Порівняльний аналіз технологій EPON та GPON.

137. Термінальне обладнання мереж доступу. Тенденція розвитку функціональних блоків кінцевих пристроїв мереж доступу.

138. Розширені можливості терміналів в порівнянні з кінцевими пристроями традиційних мереж електрозв'язку. Функціональні блоки багатофункціонального абонентського терміналу мереж доступу.

139. Базова структура кінцевого пристрою для телефонних служб.

140. Термінальне обладнання мереж доступу. Абонентський термінал для факсимільного зв'язку.

141. Класифікація мереж IP-телефонії. Структурна і функціональна схема IP-телефону. Основні характеристики IP-телефону.

142. Класифікація кодеків і алгоритмів IP-телефонії.

143. Механізми оптимізації затримок в IP-мережі.

144. Класифікація та стандарти факс-апаратів.

145. Архітектура мультисервісних мультисервісних мереж типу TriplePlay.

146. Схема організації мережі IPTV-мовлення.

147. Структурна схема мережі IPTV.

148. Основні елементи IPTV-комплексу.

149. Функціональна схема терміналу STB IPTV.

150. Принцип функціонування системи умовного доступу CAS/DRM.

151. Загальна конструкція кабелю. Елементи конструкції, призначення, матеріали їх елементів.

152. Фізичні процеси в коаксіальних кабельних колах. Розподіл електромагнітного поля в поперечному перерізі коаксіальної пари.

153. Фізичні процеси в симетричних кабельних колах. Поверхневий ефект. Ефект близькості. Ефект сусідніх металевих мас. Причини виникнення і їх вплив на параметри передачі.

154. Активний опір симетричного та коаксіального кабельного кола. Розрахункові формули, фізичний зміст. Графік залежності R від частоти і його аналіз.

155. Індуктивність кола симетричного та коаксіального кабелю. Розрахункові формули. Залежність індуктивності від частоти та її аналіз.
156. Ємність симетричного та коаксіального кабельного кола. Розрахункові формули. Залежність ємності від частоти та її аналіз.
157. Провідність ізоляції кіл повітряних та кабельних ліній передачі, розрахункові формули, залежність від частоти та її аналіз.
158. Вторинні параметри передавання кіл і їх фізичний зміст. Залежність вторинних параметрів передачі від частоти та їх аналіз.
159. Причини взаємних впливів між колами симетричних та коаксіальних ліній передавання.
160. Вторинні параметри впливу. Аналіз залежності  $A_0$ ,  $A_3$  від частоти і довжини лінії для симетричних і коаксіальних кіл.
161. Розрахунок захищеності на дальньому кінці між колами різних четвірок на довжині елементарної кабельної ділянки цифрової системи передачі (ЦСП).
162. Фізична суть і джерела зовнішніх електромагнітних впливів на лінії передавання. Види і класифікація зовнішніх електромагнітних впливів.
163. Вплив атмосферної електрики на лінії передавання. Характеристики каналу блискавки. Типові пошкодження кабельних ліній ударами блискавки. Розрахунок вірогідного числа пошкоджень кабелю ( $n$ ). Норми  $n$ . Міри захисту.
164. Розрахунок небезпечного магнітного впливу ЛЕП на лінії передавання. Норми повздовжньої електрорушійна сила (ЕРС) для небезпечного і нормального режимів роботи ЛЕП. Міри захисту ліній передачі (ЛП) від небезпечного впливу ліній електропередачі (ЛЕП).
165. Види корозії металевих покривів кабелю. Причини виникнення. Інтенсивність корозії. Активні і пасивні міри захисту кабелів від електрокорозії.
166. Принцип дії екранів. Режими роботи екранів. Параметри екранування.
167. Структурна схема узагальненої оптичної системи передачі. Склад та призначення елементів. Переваги та недоліки ВОСП.
168. Конструкція оптичних волокон, типи оптичних волокон (ОВ) та їх оптичні параметри. Їх конструкція і режим роботи.
169. Розрахунок довжини регенераційної ділянки ВОСП по загасанню та дипсерсії.



170. Призначення та матеріали елементів оптичного кабелю (ОК).  
Маркування оптичних кабелів.

171. Методи вимірювання загасання оптичного кабелю.

172. Власні втрати енергії в оптичних волокнах, складові втрат, причини виникнення. Додаткові види втрат в оптичних волокнах.

173. Види дисперсії сигналу в оптичних волокнах і причина їх виникнення.

174. Хроматична дисперсія сигналу в оптичних волокнах, причини виникнення та методика її розрахунку.

175. Закони геометричної оптики. Променевий метод аналізу розповсюдження хвиль в оптичному волокні.

## 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. Иртегов Д.В. Введение в сетевые технологии. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
3. 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.
4. Пик Дж., О'Райли Т., Лукидис М. Unix инструментальные средства. - Киев, ВНУ, 2002.
5. Танненбаум Э. Современные операционные системы. – СПб., Питер, 2006.
6. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 – Современные технологии/Б.И. Крук, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов; под. ред. профессора В.П. Шувалова. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 647.: ил.
7. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 3 – Мультисервисные сети/В.В. Величко, Е.А.Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под ред. профессора В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005.
8. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации/ под. ред. Ю.Н. Чернышова. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.: ил.
9. Гольштейн А.Б., Гольштейн Б.С. SOFTSWITCN – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2006.
10. Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г.Г. Сети связи. Учебник для ВУЗов. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2014. – 400 с.
11. Росляков А.В. Сети следующего поколения NGN – М.: Эко-Трендз, 2008. – 424 с.
12. А.Н. Берлин. Коммутация в системах и сетях связи. – М.: Эко-трендз, 2006. – 344с.
13. Дузь В.І. Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 1: навч. посіб./ Дузь В.І. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013.
14. 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.
15. І.М. Соловська Цифрові системи комутації. Навч. посібник з дисципліни «Системи комутації в електровз'язку» модуля 3.4. «Цифрові системи комутації» – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007.

16. 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.

17. Ложковський А.Г. Теорія масового обслуговування в телекомунікаціях / А.Г. Ложковський. – Одеса, 2012. – 112 с.

18. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теорія телетрафіка і її приложения. – СПб.: БХВ-Петербург. – 2005. – 288 с.

19. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, Р.М. Шарафутдинов. Под ред. професора В.Н. Гордиенко.-М: Горячая линия-Телеком, 2011. – 368 с.

20. Волоконно-оптичні мережі і системи зв'язу. О.К. Склярів. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 272 с.

21. Беллами Дж. Цифрова телефонія: Пер. з англ. / Под ред. А.Н. Берліна, Ю.Н. Чернышева. – М.: Эко-Трендз, 2004. -640 с.

22. Фриман Р. Волоконно-оптичні системи зв'язу.- М.: «Техносфера», 2007. -500с.

23. Иванов А.В. Волоконна оптика:компоненти,системи передачі, вимірювання. – М.: Компанія САЙРУС СИСТЕМС, 1999.

24. Системи електросв'язу. В 2 -х т. [Текст]: учебник / Н. В. Захарченко, Д. А. Худолий, В. К. Стеклов [и др.] ; под ред. проф. Н. В. Захарченко. – К. : Техніка, 1998. Т. 1.: Основи теорії електросв'язу. Телекомунікаційні системи комутації і передачі інформації. – 303 с.

25. Хмелёв К.Ф. Основи SDH: Монографія. К.: ІВЦ «Видавництво"Політехніка"», 2003.-584 с.: ил.

26. Цифрова зв'язь [Текст] : справочник / [И. П. Панфилов и др.]; под ред. В. К. Стеклова. - Київ : Техніка, 1992. - 228 с.

27. Системи зв'язу і радіорелейні лінії. Под ред. Н. И. Калашникова - М.-Связь, 1987. - 393 с.

28. Перспективні телекомунікаційні технології мереж ширококутового доступу: монографія / [авт. кол. Балашов В.О., Лашко А.Г., Ляховецький Л.М. та ін.] // Одеса, Купрієнко СВ, 2016. -200 с;

29. Перспективні тенденції розвитку науки: техніка і технології. В 2 книгах. К 2.: монографія / [авт.кол.: Балашов В.А., Касымбеков Ж.К., Костышин В.С. и др.]. – Одеса: КУПРИЕНКО СВ, 2016 – 195 с.: ил., табл.;

30. Ортогональні гармонічні сигнали узагальненого класу: монографія /В.О. Балашов, І.Б. Барба, Л.М. Ляховецький, В.І. Орешков. – Одеса: Купрієнко СВ, 2016 – 146 с.: 120 рис., 13 табл. ISBN 978-966-2769-97-5.

31. В.О.Балашов, П.П.Воробієнко, Л.М. Ляховецький Системи передавання ширококутовими сигналами : навчальний посібник // - Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. –336 с.

32. В.О. Балашов, І.Б. Барба, В.І. Корнійчук, А.Г. Лашко, Л.М. Ляховецький, В.І. Орешков. Проектування, будівництво та експлуатація мереж широкосмугового доступу : навчальний посібник // - Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. – 240 с.

33. Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В., Дащенко А.Ф., Усов А.В. Волоконно- оптические кабели. Одесса.- Астропринт. 2000.- 536 с.

34. Райт Э., Бейли Д. Волоконная оптика: теория и практика / пер. с англ. – М.: Кудиц-пресс, 2008. – 320 с.

35. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. – М.: Компания «Сайрус системс», 1999. – 672 с.

36. Корнейчук В.И., Макаров Т.В., Панфилов И.П. Оптические системы передачи. Учебник. Изд-во "Техніка", Киев, 1994, с. 388.

37. Гроднев И.И., Курбатов Н.Д. Линии связи.-М.:Связь,1980, с.440.

38. Складаров О.К. Волоконно-оптические сети и системы / Складаров О.К. – М.: Солон-Пресс, 2004. – 272 с.

39. Стеклов В.К. Беркман Л.І. Проектування телекомунікаційних мереж. Техніка. 2002.

40. Оптические телекоммуникационные системы. Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, Р.М. Шарафутдинов. Под ред. профессора В.Н. Гордиенко.-М: Горячая линия-Телеком, 2011. – 368 с.

41. Волоконно-оптические сети и системы связи. О.К. Складаров. – М.: СОЛОН- Пресс,2004. – 272 с.

42. Беллами Дж. Цифровая телефония: Пер. с англ. / Под ред. А.Н. Берлина, Ю.Н. Чернышева. – М.: Эко-Трендз, 2004. - 640 с.

43. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи.- М.: «Техносфера»,. 2007. -500с.

44. Иванов А.В. Волоконная оптика:компоненты,системы передачи, измерения. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 1999.