

ПРОГРАМА

вступного іспиту зі спеціальності

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

для здобувачів вищої освіти третього

(освітньо-наукового) рівня

(2022 рік вступу)

Вступне слово

Програма складена з урахуванням програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та містить питання дисциплін фахового спрямування.

Питання дисциплін фахового спрямування

1. Класифікація, архітектура та принципи функціонування мереж.

Основні компоненти мережі. Класифікація мереж. Принципи зв'язку. Багаторівнева модель та протоколи. Модель TCP/IP. Порівняння моделей OSI та TCP/IP. Фізична та логічна адресація в мережі. Загальні правила побудови телекомунікаційних мереж.

2. Архітектура сервісно-орієнтованих мереж та різновиди телекомунікаційних послуги.

Конвергенція мереж та послуг. Клієнт-сервісна архітектура.

3. Програмно-конфігуровані телекомунікаційні мережі.

Архітектура програмно-конфігурованих мереж. Протокол OpenFlow.

4. Всесвітня комп'ютерна мережа Internet.

Основні поняття про мережу Internet. Способи об'єднання комп'ютерів в мережу. Система адрес та імен. Засоби Internet.

5. Оптичне волокно.

Типи оптичних волокон. Основні характеристики і параметри ОВ. Розрахунок довжини регенераційної ділянки. Дисперсія в ОВ. Порівняння з іншими середовищами передачі.

6. Мережний рівень OSI та класифікація IP-адресація.

Функції мережного рівня. Протоколи мережного рівня. IP-адреса та мережна маска. Типи IP-адрес. Публічні та приватні IP-адреси. Присвоєння статичної та динамічної IP-адреси. Межі мережі та простір адрес. Планування структури адресації. IP-адресація в LAN. Маска VLSM та безкласова міждомenna маршрутизація (CIDR). Технологія NAT і PAT.

7. Функції і протоколи транспортного та прикладного рівнів.

Основні функції транспортного рівня. Транспортні протоколи TCP і UDP. Основні функції прикладного рівня. Протоколи прикладного рівня. Прикладні протоколи і сервіси.

8. Безпроводні мережеві технології.

Безпроводні технології і пристрої. Типи безпроводних мереж та їх межі. Безпроводні локальні мережі. Стандарти безпроводних мереж. Безпроводні канали. Безпека безпроводної локальної мережі. Загрози в безпроводних локальних мережах. Аутентифікація та шифрування в мережі WLAN.

9. Мережа Інтернет та Інтернет-провайдери.

Інтернет та стандарти. Провайдери послуг Інтернет (ISP). Підключення до провайдера послуг Інтернет. Служба технічної підтримки. Протоколи для роботи служб ISP. Служба доменних імен. Функціональні обов'язки Інтернет-провайдера.

10. Локальні комп'ютерні мережі.

Базова модель взаємодії відкритих систем OSI. Топології локальних комп'ютерних мереж. Активне і пасивне обладнання локальних комп'ютерних мереж.

11. Доступ до каналу передавання даних.

Методи випадкового доступу. Доступ в мережах з шинною топологією. Доступ в мережах з кільцевою топологією.

12. Аналогові електронні пристрої.

Типи підсилювачів. Характеристики підсилювачів. Підсилювачі від'ємним зворотнім зв'язком. Операційні підсилювачі та їх застосування.

13. Маршрутизація в телекомунікаційних мережах.

Визначення маршрутизації. Таблиці маршрутизації. Динамічні і статичні методи маршрутизації. Алгоритми маршрутизації.

14. Основи захисту інформації.

Загрози безпеці і цілісності даних. Основні принципи захисту інформації. Апаратні засоби захисту. Програмні засоби захисту. Захист інформації в мережевих ОС. Захист інформації в комп'ютерних мережах. Віддалені атаки в Internet.

15. Органи стандартизації в ТКМ.

Міжнародні органи стандартизації. Структура стандартів. Стандарти ISO. Стандарти ITU-T.

16. Основні поняття теорії сигналів.

Класифікація сигналів та їх математичний опис. Детерміновані сигнали. Випадкові сигнали. Неперервні та дискретні сигнали.

17. Мережі доступу.

Мережі абонентського проводового доступу. Мережі абонентського безпроводового доступу. Мережі мобільного доступу. Архітектура мереж доступу. Мультисервісний доступ.

18. Топологічне представлення телекомунікаційних мереж.

Топологічне представлення телекомунікаційних мереж. Визначення графа. Елементи графа. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Степені вершини. Шляхи та цикли. Цикл Гамільтона. Діаметр графа. Матричне представлення графа. Розріз графа. Зв'язність. Основні властивості графів. Потоки в графах. Теорема про максимальний потік.

19. Мережеві служби.

Специфікація служб за режимами надання послуг користувачам. Аспекти якості обслуговування Характеристика мережевого трафіку. Служба QoS.

20. Мобільний і радіозв'язок.

Принципи мобільного зв'язку. Стандарт NMT-450. Стандарт GSM-900/1800. Основи стандарту CDMA. Системи мобільного зв'язку третього покоління.

21. Телевізійні системи.

Узагальнена схема телевізійної системи. Класифікація телевізійних систем. Системи мовного кольорового телебачення.

22. Мережеві операційні системи.

ОС Windows. ОС Nowell NetWare. Різновидності ОС UNIX. Порівняння вищевказаних ОС.

23. Інтермережі.

IP-мережі і TCP/IP-мережі. Організаційна структура Інтернету. Методи та протоколи маршрутизації. Протокол BGP. Протоколи транспортного рівня в мережах TCP/IP.

24. ІКМ.

Дискретизація. Квантування. Кодування. Формування ІКМ-сигналу. Часовий спектр ІКМ-сигналів. Ієрархія швидкостей передачі і ІКМ-систем. Взаємодія з іншими системами.

25. Синхронна цифрова ієрархія SDH.

Принцип побудови. Мультиплексування потоків і швидкості передачі. Взаємодія з іншими стандартами передачі.

26. Загальні принципи побудови мереж.

Загальні відомості. Мережі операторів. Інтернет-сервіс-провайдинг. Мережі підприємств та установ. Телекомунікаційна мережа. Інформаційна мережа. Інформаційна мережа. Інфокомунікаційна мережа. Глобальна інформаційна інфраструктура.

27. Моделі системного опису мережевої архітектури.

Поняття архітектури мережі. Моделі топологічної структури. Моделі організаційної структури мережі. Моделі логічної структури мережі. Компоненти і моделі фізичної структури мережі.

28. Пристрої приймання і обробки сигналів.

Класифікація приймачів та їх основні характеристики. Приклади структурних схем приймачів. Основні компоненти приймачів. Автоматичне регулювання підсилення в приймачах.

29. Системи масового обслуговування.

Процеси розмноження-загибелі. Система М/М/1. Системи з втратами. Системи з очікуванням. Пріоритетне обслуговування.

30. Розподілені системи.

Компоненти розподіленої системи. Вимоги до розподілених систем.

31. Архітектура "клієнт-сервер".

Рівні та моделі архітектури "клієнт-сервер". Модель сервісу.

32. Цифрові пристрої.

Основні характеристики та параметри логічних елементів. Пристрої кодування та перетворення цифрової інформації. Послідовнісні пристрої. Запам'ятовувальні пристрої.

33. Сокети.

Сокети TCP та UDP. TCP-сервер. TCP-клієнт. UDP-сервер. UDP-клієнт. Пакет java.net. Використання потоків введення-виведення.

34. Розподілені об'єкти.

Віддалений виклик процедур RMI. Синхронні та асинхронні виклики. Віддалений інтерфейс. Реалізація віддаленого об'єкту.

35. Класи і пакети Java.

Послідовність завантаження класів і вплив її на структуру програми. Стандартні типи та об'єкти Java. Посилання, покажчики і мова Java. Об'єкти Java, цикл життя об'єктів. Поняття про збір сміття.

36. Технологія АТМ.

Структура і протоколи. АТМ-комутатори. Управління і захист від перевантажень в АТМ-мережах. Перспективи розвитку і впровадження.

37. Класи, їх структура.

Області видимості. Створення ієрархії класів. Перевизначення методів класу. Створення і знищення об'єкта, конструктори. Статичні члени класів. Поточний об'єкт і безпосередній предок поточного об'єкта. Ініціалізація членів класу.

38. Повністю оптичні мережі (AON).

Принципи побудови. Основні елементи AON. Оптична комутація в AON. Технології WDM, DWDM. Перспективи використання.

39. Протоколи локальних і глобальних комп'ютерних мереж.

Стек протоколів TCP/IP. Типи і діапазони IP-адрес. Стек IPX/SPX. Взаємодія мереж з вказаними протоколами.

40. Інтерфейси Java.

Їх зміст і використання. Інтерфейси і спадкування. Перетворення типів з урахуванням класів і інтерфейсів в умовах поліморфізму.

41. Мікропроцесори та ЕОМ.

Структурна схема мікропроцесора. Структура ЕОМ. Характеристики ЕОМ. Застосування мікропроцесорів та ЕОМ в радіотехнічних системах.

42. Типи Java.

Стандартні типи, їх об'єктні оболонки. Масиви Java.

43. Модульовані сигнали.

Поняття про модуляцію. Види модуляції. Модуляція та демодуляція (детектування) неперервного гармонічного коливання.

44. Операції та їх пріоритети.

Основні оператори Java, основні прийоми їх використання.

45. Контейнери Java.

Види контейнерів Java. Основні прийоми використання контейнерів Java. Використання шаблонів. Створення простих додатків (контейнери).

46. Визначення ООП.

Принципи ООП. Визначення наслідування, поліморфізм, інкапсуляція.

47. Хмарні обчислення.

Визначення хмарних обчислень. Характеристики хмарних обчислень. Основні моделі надання послуг.

48. Ансамбль базових станцій.

Архітектура ансамблю базових станцій. Базова станція BTS. Функції базових станцій. Блок керування базовими станціями.

49. Логічні канали.

Типи логічних каналів. Розташування логічних каналів в фізичних каналах.

50. Радіовимірювання.

Поняття вимірювання. Одиниці вимірювання. Класифікація вимірювань. Засоби вимірювань. Вимірювання струмів і напруг. Вимірювання опору, індуктивності, ємності.

51. Фізичні канали.

Частотно-часові інтервали. Імпульсна передача. Типи пакетів.

52. Комутаційно-мережна частина GSM.

Комутаційна станція MSC і реєстр чужих станцій VLR. Реєстр власних станцій. Центр ідентифікації AuC.

53. Пристрої генерування та формування радіосигналів.

Класифікація пристроїв генерування та формування радіосигналів та їх основні характеристики. Приклади структурних схем передавальних пристроїв. Основні компоненти передавальних пристроїв.

54. Загальні принципи побудови мереж із сервісно-орієнтованою архітектурою.

Визначення сервісно-орієнтованої архітектури. Особливості сервісно-орієнтованої архітектури. Цілі та принципи.

55. Архітектура LTE.

Основні функції базових станцій eNB, шлюзів S-GW/PDN-GW.

56. Стек протоколів LTE.

Функції фізичного рівня. Функції рівня MAC. Функції рівня RLC. Функції рівня PDCP. Функції рівня RRC.

57. Управління мобільністю в мережах LTE.

Призначення перенаправлення в LTE. Основні складові Handover в LTE. Вимірювання параметрів для Handover. Критерії ініціації Handover.

58. Контроль якості сервісу в мережах LTE.

Загальна архітектура управління якістю сервісу в мережах LTE. Формування сервісних носіїв в LTE. Класифікація EPS носіїв. Процедура сигналізації для контролю QoS.

59. Планування радіочастотних ресурсів в мережах LTE.

Принцип планування ресурсів. Послідовність планування ресурсів. Пріоритет планування ресурсів.

60. IoT мережі.

Особливості побудови мереж IoT. Моделі підключення компонентів у мережах IoT. Архітектура IoT та особливості її функціонування.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. М. М. Климаш, Т. А. Максимюк, М. І. Бешлей, Методи та моделі побудови гетерогенних мереж мобільного зв'язку 4G/5G. Львів, Україна: Видавництво "Львівська політехніка", 2020. ISBN: 978-966-941-552-3
2. Open Networking Foundation (ONF), "Software-Defined Networking (SDN) Definition", <https://www.opennetworking.org/sdn-resources/sdndefinition>, 2017.
3. Timothy Chou "Precision: Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things", 2016.
4. Klaus Schwab "The Fourth Industrial Revolution", 2016.
5. Andrew Minter "Analytics for the Internet of Things (IoT): Intelligent analytics for your intelligent devices", 2017.
6. Anand Tamboli "Build Your Own IoT Platform: Develop a Fully Flexible and Scalable Internet of Things Platform in 24 Hours", 2019.
7. Cynthia H. Cwik "Internet of Things (IoT): Legal Issues, Policy, and Practical Strategies", 2019.
8. Perry Lea "Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security", 2018.
9. Colin Dow "Mastering IOT: Build modern IoT solutions that secure and monitor your IoT infrastructure", 2019.
10. Jim Doherty "SDN and NFV Simplified: A Visual Guide to Understanding Software Defined Networks and Network Function Virtualization", 2016.
11. Joseph Ioffrida "SDN and NFV: Essentials", 2020.
12. Jonathan Allen "Reaching Cloud Velocity: A Leader's Guide to Success in the AWS Cloud", 2020.
13. Judith S. Hurwitz, Daniel Kirsch "Cloud Computing For Dummies, 2nd Edition", 2020.
14. Kief Morris "Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud", 2016.
15. Stephen Orban, Andy Jassy, Adrian Cockcroft, Mark Schwartz "Ahead in the Cloud: Best Practices for Navigating the Future of Enterprise IT", 2018.
16. Zeal Vora "Enterprise Cloud Security and Governance: Efficiently set data protection and privacy principles", 2017.
17. Raoul Alongi "AWS: The Most Complete Guide to Amazon Web Services from Beginner to Advanced Level", 2019.
18. Dan Sullivan "Official Google Cloud Certified Professional Cloud Architect Study Guide", 2019.
19. Gerardus Blokdyk "LTE Advanced A Complete Guide", 2019.
20. Herbert Schildt "Java: A Beginner's Guide, Eighth Edition", 2018.
21. Joshua Bloch "Effective Java (2nd Edition)", 2016.
22. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. 4-е изд. -М.: Радио и связь, 1986.-512 с.
23. Мандзій Б.А., Желяк Р.І. Основи теорії сигналів./ Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів України./ За редакцією д-ра техн. наук, проф. Б.А. Мандзія. -Львів, 2001.-152 с.

24. Желяк Р.І. Теорія сигналів. [Електронний ресурс] / Р.І. Желяк, М.В Мелень, І.В. Кулик. – Львів: ВНС Національного університету “Львівська політехніка”.
25. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів в інформаційних системах. Частина 1. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2005. - 194 с.
26. Дж. Беллами и др. Цифровая телефония. Под ред. Ершовой Е.Б. и Кордонского З.В. -М.: Радио и связь. 1986. -544.
27. Довгий С.О., Савченко О.Я., Воробієнко П.П. та ін. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, економіка, управління. – К.: УВЦ, 2002. – 520 с.
28. Цифровые системы коммутации для ГТС / под ред. В.Г. Карташевского и А.В. Рослякова. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 352 с.: ил.
29. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб, 2004. – 314 с.: ил.
30. Н. Н. Баева "Многоканальная электросвязь и РРЛ". // М., Радио и связь, 1998- 312с.
31. Фізичні принципи передачі даних в телекомунікаційних мережах // Автор С.В.Кунегін. переклад і редакція Колодій Р.С (Матеріал розміщений VNS LP KCP)
32. Н. Н.Баева, И. К. Бобровская, В.А.Брескин, Е. Л. Федорова Многоканальная электросвязь и РРЛ. // Радио и связь, 1984-216с.
33. Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDH. – М.: Эко-Трендз, 1997.-148с.
34. Б.В. Дурняк, О.В. Тимченко, В.І. Сабат, Р.С. Колодій «Інтернет-технології передавання мовних сигналів» (№1/11-5772 від 29.06.10), Українська академія друкарства.-2010
35. В.Г.Бондаренко, О.М.Скрипченко. Параметри каналів і трактів ЦСП, методи вимірювання параметрів і характеристик каналів ТЧ ЦСП, ОЦК і типових цифрових трактів. Київ. 1996.- 46 с.
36. В.Г.Бондаренко. Основні положення по застосуванню систем і апаратури синхронної цифрової ієрархії на мережах зв'язку України.
37. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник. – К.:Техніка, 2001. – 392 с.