

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ
СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Навчально-наукового

інституту телекомунікаційних систем

(протокол № 3 від “ 26 ” квітня 2022 р.)

**ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО
ЕКЗАМЕНУ**

здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-комунікаційні технології»
спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Розроблено та рекомендовано:

Кафедрою інформаційно-телекомунікаційних
технологій та систем

(протокол № 8 від 20 квітня 2022 р.)

Київ – 2022

ПРЕАМБУЛА

Програма комплексного атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») з метою встановлення відповідності здобутих ними компетентностей та результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-комунікаційні технології» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, зокрема:

Компетентності

- Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.
- Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.
- Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.
- Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.
- Здатність до проектування, побудови і експлуатації заводо захищених комунікаційних мереж, як розподілених мережних операційних систем, з використанням сучасних методів дослідження операцій.
- Здатність до розробки програмних засобів моделювання стаціонарних, мобільних і глобальних інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем.
- Здатність здійснювати схемотехнічний аналіз та синтез аналогових, цифрових і мікродигрових пристроїв, що застосовуються при розробці системо-технічних вузлів і апаратно-програмних елементів телекомунікаційної апаратури.

Програмні результати навчання

- Знання теоретичних основ процесів, що відбуваються в радіоелектронних колах та пристроях, основних властивостей електромагнітних коливань як носіїв інформації.
- Знання сучасних методів програмування при побудові нових апаратно-програмних комплексів інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем з використанням технологій Інтернет.
- Знання основних прийомів і технологій проектування, побудови і експлуатації заводо захищених комунікаційних мереж, як розподілених мережних операційних систем, з використанням сучасних методів дослідження операцій.
- Знання фізичної і математичної сутності та змісту програмних засобів моделювання стаціонарних, мобільних і глобальних інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем.
- Уміння аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов.

– Уміння описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці.

– Уміння застосовувати сучасні методи програмування при побудові нових апаратно-програмних комплексів інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем з використанням технологій Інтернет.

– Уміння до проектування, побудови і експлуатації заводо захищених комунікаційних мереж, як розподілених мережних операційних систем, з використанням сучасних методів дослідження операцій.

– Уміння розробляти програмні засоби моделювання стаціонарних, мобільних і глобальних інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем.

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено питання з таких навчальних дисциплін::

1. Основи теорії кіл;
2. Основи мережних операційних систем;
3. Бази даних;
4. Інформатика.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Атестація – це встановлення відповідності результатів навчання (наукової або творчої роботи) здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми та/або вимогам програми єдиного державного кваліфікаційного іспиту.

Атестаційний екзамен – форма атестації здобувачів вищої освіти, що проводиться з метою перевірки рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти відповідно до отриманих ними знань, вмінь та інших компетентностей згідно певної освітньої програми.

Екзаменаційний білет – документ, як правило, на паперовому носії, заповнений з лицьового боку завданнями та затверджений у встановленому порядку.

Екзаменаційна комісія – комісія, що створюється наказом по університету для здійснення атестації здобувачів вищої освіти.

Розробники програми:

Правило Валерій Володимирович, к.т.н., доцент, в.о. зав. кафедри ІКТС;

Глоба Лариса Сергіївна, д.т.н., професор, професор кафедри ІКТС;

Скулиш Марія Анатоліївна, д.т.н., доцент, професор кафедри ІКТС;

Ільницький Анатолій Іванович, к.т.н., доцент, доцент кафедри ІКТС.

Порядок проведення атестаційного екзамену

Комплексний атестаційний екзамен проводиться в усній формі. Атестація проводиться екзаменаційними комісіями (далі – ЕК) в режимі відео-конференцій. Для проведення комплексного атестаційного екзамену консультацій у режимі відеов'язку допускається використовувати різні програмні продукти, наприклад, Zoom, Google Meet, Skype, Discord, BigBlueButton тощо з урахуванням їх можливостей та обмежень (час сеансу відеозв'язку, кількість одночасних користувачів, програмні вимоги тощо).

Перед комплексним атестаційним екзаменом обов'язково проводиться консультація зі здобувачами в онлайн режимі (рекомендовано здійснювати відеофіксацію зустрічі), під час якої НПП має довести до відома здобувачів:

- чіткий і зрозумілий алгоритм дистанційного проведення екзамену, критерії оцінювання, спосіб зв'язку та інформаційні засоби і середовища, які будуть застосовані під час проведення контрольних заходів;
- спосіб контролю за дотриманням здобувачами вимог академічної доброчесності та наслідки порушення ними даних вимог;

Обов'язковою частиною консультації є відповіді на запитання здобувачів як щодо навчального матеріалу, так і щодо процедури проведення екзамену

Комплексний атестаційний екзамен проводиться за таким же регламентом, що і заходи семестрового контролю, передбачені Регламентом проведення семестрового контролю в дистанційному режимі. Тривалість усного атестаційного екзамену для одного здобувача не повинна перевищувати 0,5 години. Загальна тривалість атестаційних екзаменів не повинна перевищувати шести академічних годин на день.

Комплексний атестаційний екзамен складається здобувачами згідно з затвердженим розкладом, який доводиться до членів ЕК і здобувачів не пізніше, ніж за місяць до початку атестації. Відхилення від розкладу екзаменів неприпустимо.

Під час проведення усного екзамену, в онлайн режимі одночасно може перебувати не більше 6 здобувачів. Для підготовки до відповіді здобувачу має надаватися не менше 30 хвилин, а загальна тривалість усного екзамену в навчальній групі не повинна перевищувати 6 годин. Для уточнення рівня володіння матеріалом екзаменатори можуть задавати додаткові питання.

У разі виникнення технічних або інших перешкод у здобувача під час запланованого терміну проведення комплексного атестаційного екзамену, в результаті яких ЕК за змогла оцінити здобувача, йому за рішенням ЕК може бути надана можливість додаткової спроби здачі комплексного атестаційного екзамену в будь який час відповідно до затвердженого графіку роботи ЕК.

Екзаменаційний білет комплексного атестаційного екзамену складається з чотирьох питань, по одному з програми кожної навчальної дисципліни, які виносяться на екзамен.

Під час проведення комплексного атестаційного екзамену та відповіді на питання білету користування допоміжними матеріалами (довідники, прилади, тощо) заборонено.

Перелік тем, що виносяться на атестаційний екзамен

Навчальна дисципліна “Основи теорії кіл”

Основні поняття електричних кіл, термінологічний апарат. Закони та методи аналізу електричних кіл. Еквівалентні перетворення електричних схем. Електричні кола в режимі гармонічних коливань. Основи аналізу схем символічним методом. Коливальні контури. Кола з індуктивним зв'язком. Перехідні процеси в лінійних радіоелектронних приладах (ЛРЕП). Операторний метод розрахунку та його властивості. Реакція лінійних кіл першого та другого порядку на дію довільного сигналу. Кола при періодичних несинусоїдальних впливах. Основні визначення в теорії чотириполосників. Матричні моделі чотириполосників. Кола з розподіленими параметрами. Електричні фільтри.

Навчальна дисципліна “Основи мережних операційних систем”

Керування задачами та пам'яттю в ОС. Керування вводом/виводом. Локальні і мережні файлові системи. Сучасні ОС. Інтерфейси прикладного програмування. Паралельні взаємодіючі обчислювальні процеси.

Навчальна дисципліна “Бази даних”

Поняття про БД і СКБД. Моделі даних. Реляційна модель даних. Реляційна алгебра і реляційне числення. Модель «сутність-зв'язок». Нормалізація і проектування логічних схем. Нормалізація і проектування логічних схем. Методологія проектування баз даних. Мова SQL та її використання в промислових СКБД. Захист баз даних та основи управління транзакціями. Транзакції. Обробка запитів. Напрями розвитку СКБД.

Навчальна дисципліна “Інформатика”

Основні положення мови програмування C++. Змінні. Структури слідування, вибору та повторення. Представлення та перетворення різних типів даних. Пошук та сортування елементів в масиві. Вказівники та посилання. Робота зі строками, багатомірні масиви. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування. Основні поняття. Конструктори копіювання, множинне наслідування. Віртуальні функції, абстрактні класи. Компоновка програм. Перевантаження операторів. Динамічні структури даних.

Перелік питань, для формування екзаменаційних білетів

Навчальна дисципліна “Основи теорії кіл”

1. Основні поняття і закони електричних кіл. Резистивні кола.
2. Кола при гармонічних впливах. Метод комплексних амплітуд та його застосування при розрахунку електричних кіл.
3. Розрахунок потужностей методом комплексних амплітуд.
4. Баланс потужностей. Умови узгодження.
5. Частотні характеристики найпростіших лінійних радіоелектронних пристроїв.
6. Частотні характеристики одиночних і зв'язаних коливальних контурів.
7. Перехідні процеси в лінійних радіоелектронних пристроях. Класичний метод аналізу перехідних процесів.
8. Аналіз перехідних процесів операторним методом.
9. Основи теорії чотириполосників.
10. Кола з розподіленими параметрами.
11. Довгі лінії.
12. Електричні LC-фільтри.

13. Нелінійні елементи. Характеристики, параметри. Способи представлення характеристик. Моделі нелінійних радіоелектронних пристроїв.

14. Статичний режим нелінійних радіоелектронних пристроїв. Методи аналізу.

15. Методи аналізу нелінійних радіоелектронних пристроїв в часовій області.

16. Методи аналізу нелінійних радіоелектронних пристроїв в частотній області.

17. Підсилювачі з загальним емітером, загальною базою, загальним колектором.

18. Диференціальні підсилювачі.

19. Підсилювачі потужності.

20. Підсилювач радіочастоти.

21. Резонансні підсилювачі потужності.

22. Принципи побудови автогенераторів. Класифікація. Вимоги. Характеристики.

23. LC-автогенератори з трансформаторним зв'язком.

24. Умови самозбудження. Стаціонарний режим. Стабілізація частоти.

25. Принцип перетворення частоти. Узагальнена схема перетворювача частоти.

26. Схеми перетворювача частоти на транзисторах.

27. Детектори амплітудно модульованих сигналів.

28. Частотні детектори.

29. Фазові детектори.

30. Системний підхід при проектуванні нелінійних радіоелектронних пристроїв в мікроелектронному виконанні.

Навчальна дисципліна “Основи мережних операційних систем ”

1. Поясніть значення наступних термінів: task (задача), process (процес), thread (потік, нитка). Як вони між собою співвідносяться, у чому полягає різниця між такими поняттями, як процес і задача?

2. Чому операції вводу/виводу в ОС з'являються привілейованими? Що таке синхронний й асинхронний ввід/вивід? У яких випадках пристрій вводу/виводу називається ініціативним?

3. Діаграма станів процесу. Поясніть всі можливі переходи з одного стану в інше.

4. Які дисципліни диспетчеризації задач ви знаєте? Опишіть їх.

5. Перелічіть і поясніть основні функції ОС, що зв'язані з керуванням задачами.

6. З якою метою в ОС вводиться спеціальний системний модуль, що іноді називають супервізором переривань?

7. Що таке «файлова система»? Що забезпечує використання тієї або іншої файлової системи? Які файлові системи, використовувані в ОС для ПК, ви знаєте?

8. Опишіть сегментний спосіб організації віртуальної пам'яті. Вкажіть переваги та недоліки.

9. Опишіть сторінковий спосіб організації віртуальної пам'яті. Вкажіть переваги та недоліки.
10. Опишіть сегментно-сторінковий спосіб організації віртуальної пам'яті. Вкажіть переваги та недоліки.
11. Що таке «гарантія обслуговування»? Як її можна реалізувати?
12. Перелічіть дисципліни обслуговування переривань; поясніть, як можна реалізувати кожен з цих дисциплін.
13. Поясніть поняття ресурсу. Чому поняття ресурсу є одним з фундаментальних при розгляді ОС? Які види і типи ресурсів ви знаєте?
14. Поясніть загальні принципи файлової системи FAT і її версії. Що таке кластер, від чого залежить його розмір?
15. Що таке «віртуальна адреса», «віртуальний адресний простір»? Чим (у загальному випадку) визначається максимально можливий обсяг віртуального адресного простору програми?
16. Як у загальному випадку здійснюється завантаження ОС після включення комп'ютера? Що таке системний і зовнішній завантажувач? Де вони розташовуються?
17. Що таке «фрагментація пам'яті»? Який метод розподілу пам'яті дозволяє домогтися мінімальної фрагментації?
18. Чим забезпечується незалежність програм користувача від пристроїв вводу/виводу, підключених до комп'ютера?
19. Що таке «робоча множина»? Що дозволяє вирішити реалізація цього поняття?
20. Яку роль грає поняття «Користувач» у ОС Unix. Що таке «домашній каталог»? Що таке «привілейований користувач»? У чому його «привілеї»?
21. Опишіть – що Ви знаєте про ОС реального часу? Дайте приклади таких ОС.
22. Опишіть механізм динамічної диспетчеризації, реалізований у UNIX-системах.
23. Опишіть – що Ви знаєте про виконання процесів в ОС Unix.
24. Розкрийте поняття віртуальної машини в ОС Unix. Що таке образ (стосовно до поняття віртуальної машини). З чого він складається?
25. Опишіть структуру магнітного диска (розбивка дисків на розділи). Скільки (і яких) розділів може бути на магнітному диску?
26. Опишіть схему диспетчеризації задач в ОС Windows NT
27. Для чого кожна задача одержує відповідний дескриптор? Які поля, як правило, утримуються в дескрипторі процесу (задачі)? Що таке «контекст задачі»?
28. Опишіть принципи побудови мережних файлових систем.
29. Опишіть ключові аспекти мережевої файлової служби.
30. Дайте опис узагальненій структурі програмного забезпечення обчислювальної системи. Яке призначення та функції її складових?

Навчальна дисципліна “Бази даних”

1. Система баз даних.
2. База даних та її призначення.
3. Основні моделі даних, що використовуються в базах даних.

4. Трирівнева архітектура ANSI-SPARC.
5. Модель «сутність-зв'язок». Основні поняття.
6. Реляційна модель даних. Відношення та їх властивості.
7. Реляційна модель даних. Реляційні ключі.
8. Реляційна модель даних. Зв'язки між відношеннями.
9. Реляційна модель даних. Реляційна цілісність.
10. Операції реляційної алгебри. Унарні операції.
11. Операції реляційної алгебри. Об'єднання, перетин, різниця.
12. Операції реляційної алгебри. Тета-з'єднання. Ліве зовнішнє з'єднання.
13. Операції реляційної алгебри. Природнє з'єднання. Праве зовнішнє з'єднання.
14. Операції реляційної алгебри. Напів з'єднання. Повне зовнішнє з'єднання.
15. Операції реляційної алгебри. Декартів добуток, ділення.
16. Типи сутностей. Сутності сильного та слабого типів.
17. Типи зв'язків. Ідентифікуюча та неідентифікуюча.
18. Надлишковість даних і аномалії оновлення.
19. Нормалізація. Перша нормальна форма.
20. Нормалізація. Друга нормальна форма.
21. Нормалізація. Третя нормальна форма.
22. Нормалізація. Нормальна форма Бойса-Кодда.
23. Нормалізація. Четверта нормальна форма.
24. Нормалізація. П'ята нормальна форма.
25. Методологія концептуального проектування баз даних.
26. Методологія логічного проектування баз даних.
27. Методологія фізичного проектування реляційних баз даних.
28. Мова SQL: маніпулювання даними.
29. Мова SQL: визначення даних.
30. Транзакції. Загальні поняття та властивості.

Навчальна дисципліна “Інформатика”

1. Опишіть логічну структуру комп'ютера згідно з архітектурою фон Неймана. Які компоненти в ній виділяють? Які їх функції?
2. Що таке програмне забезпечення обчислювальної техніки, яка його взаємодія з апаратним забезпеченням?
3. Які три рівні пам'яті можна виділити в комп'ютері? Дайте короткий опис.
4. Що таке буферна пам'ять і кеш-пам'ять? Що між ними спільного і різного?
5. Що таке шинний інтерфейс комп'ютера? Які стандарти шинного інтерфейсу Ви знаєте? Дайте їх коротку характеристику.
6. Що таке материнська плата комп'ютера? Які компоненти материнської плати Ви знаєте? Опишіть взаємодію між пристроями, підключеними до материнської плати.

7. Які сервісні компоненти входять до складу материнської плати? Дайте короткий опис кожного з них. Які найбільш відомі стандарти материнських плат Ви знаєте?

8. Які функції центрального процесора? Що таке мікропрограмне і схемне управління? Які основні компоненти виділяють в архітектурі центрального процесора? Дайте їх коротку характеристику. Які основні характеристики центрального процесора?

9. Які системні ресурси комп'ютера Ви знаєте? Дайте короткий опис кожного з них.

10. Які типи внутрішньої пам'яті Ви знаєте? Класифікуйте і покажіть схематично зв'язки цих типів, давши короткі коментарі.

11. Що таке зовнішня пам'ять? Класифікуйте і покажіть схематично зв'язки цих типів, давши короткі коментарі. Опишіть сучасні інтерфейси зовнішньої пам'яті.

12. Що Ви знаєте про дисководи гнучких і жорстких магнітних дисків? Які їх характеристики, основні елементи, побудова?

13. Які типи пристроїв зовнішньої пам'яті дозволяють копіювати великі обсяги даних з одного комп'ютера на інший? Надайте приклади і наведіть короткий опис кожного з них, в т.ч. опишіть самі процеси оптичного запису. Що Ви знаєте про оптичні диски і дисководи? Опишіть їх побудову, типи, характеристики.

14. Які основні компоненти утворюють відеосистему персонального комп'ютера? Опишіть побудову, принцип дії, типи CRT-моніторів, рідкокристалічних і плазмових моніторів. Яка їх побудова і характеристики?

15. Що таке відеокарта? Які їх основні характеристики? Дайте короткий опис кожної з них.

16. Клавіатура. Паралельний і послідовний порти. Маніпулятори. Діджитайзер. Опишіть коротко кожний з типів пристроїв. Яке їх призначення, особливості, принцип функціонування, характеристики?

17. Що таке принтер? Які їх типи і характеристики? Дайте короткий опис кожного з них. Опишіть принцип формування зображень в матричному, струменевому та лазерному принтерах.

18. Що таке сканер? Які їх типи, характеристики, принцип дії?

19. Засоби мультимедіа. Яке призначення, особливості, принцип функціонування, характеристики пристроїв, що відносяться до цієї групи?

20. Найпростіша програма мовою C++. Наведіть приклад і дайте коментарі. Компіляція і виконання програми. Компілятори та інтегровані оболонки для мови C.

21. Основні структури мови. Імена, змінні, константи. Операції та вирази.

22. Арифметичні операції мови C++. Операції порівняння. Логічні операції

23. Бітові операції. Умовна операція. Послідовність операцій. Операції присвоювання.

24. Порядок обчислення виразів. Оператори-вирази.

25. Оператори управління, умовні оператори, оператори циклу, оператор повернення, оператор переходу

26. Імена функцій. Виклик функцій. Необов'язкові аргументи функцій.

27. Масиви.

28. Структури.
29. Показчики (указатели).
30. Підходи до програмування. Об'єктно-орієнтоване програмування. Поняття об'єкта.

Приклад типового екзаменаційного білету

Національний Технічний Університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітньо-професійна програма “Інформаційно-комунікаційні технології”

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №___
Комплексного атестаційного екзамену
на здобуття освітнього ступеня бакалавра зі спеціальності
172 Телекомунікації та радіотехніка

1. Основні поняття і закони електричних кіл. Резистивні кола.
2. Поясніть значення наступних термінів: task (задача), process (процес), thread (потік, нитка). Як вони між собою співвідносяться, у чому полягає різниця між такими поняттями, як процес і задача?
3. Система баз даних.
4. Опишіть логічну структуру комп'ютера згідно до архітектури фон Неймана. Які компоненти у неї виділяють? Які їх функції?

Затверджено на засіданні кафедри ІКТС
протокол № ___ від “___” _____ 20___ р.

В.о. зав. кафедри

Валерій ПРАВИЛО

**Критерії оцінювання відповідей комплексного атестаційного екзамену
здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-комунікаційні
технології»
спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка**

На комплексному атестаційному екзамені здобувач отримує екзаменаційний білет, який включає чотири питання з переліку зазначених вище тем і розділів навчальних дисциплін.

Відповідь на кожне питання оцінюється за 100-бальною шкалою:

- повна відповідь з виводами формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 95% потрібної інформації) – 100...95 балів;
- повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 85% потрібної інформації) – 94...85 балів;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 75% потрібної інформації) – 84...75 бали;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків та (або) з неточностями у формулюваннях (не

менше 65% потрібної інформації) – 74...65 балів;

- не повна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 60% потрібної інформації) – 60...64 бали;

- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 60% потрібної інформації) або відсутність відповіді – 0...59 балів.

Після закінчення атестаційного екзамену, на закритому засіданні екзаменаційної комісії, визначається середній бал оцінювання членами екзаменаційної комісії кожного запитання. Загальна оцінка за комплексний атестаційний екзамен обчислюється як середнє арифметичне значення балів чотирьох відповідей. Таким чином, за результатами комплексного атестаційного екзамену здобувач може набрати від 0 до 100 балів. Результуючі рейтингові бали окремого студента переводяться в оцінку за університетською шкалою:

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
менше 60	Незадовільно

Результати атестаційного екзамену в усній формі голова ЕК оголошує здобувачам у день складання атестаційного екзамену.

Рекомендована література підготовки до атестаційного екзамену

1. Шелковников Б.Н., Теория электрических цепей (Основы радиоэлектроники), Конспект лекцій, К., 2007

2. Арбузнікова Н.Ф., Новіков О.О., Калашніков А.Ю., Шкуліпа А.В. “Теорія електричних кіл та сигналів”, навчальний посібник, Одеська національна академія зв’язку ім. О. С. Попова, Одеса 2006р.

3. Осадчук О. В., Звягін О. С. “Теорія електричних кіл і сигналів”, навчальний посібник, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 2015р.

4. Булашенко А. В. “Теорія електричних та магнітних кіл”, конспект лекцій, Сумський державний університет, Шосткинський інститут, Суми, 2012р.

5. М.О. Алексєєв, «Мережні операційні системи», електронний конспект лекцій

6. Л.С. Глоба. Розробка інформаційних ресурсів та систем. Том 1, Київ, Видавництво «Політехніка», рекомендовано МОН України, 2014 р., 376 стор.
7. Л.С. Глоба. Розробка інформаційних ресурсів та систем. Том 2, Київ, Видавництво «Політехніка», рекомендовано МОН України, 2015 р., 365 стор.
8. Л.С. Глоба, М.Ю. Терновой. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з кредитного модулю «Інформаційне забезпечення телекомунікаційних мереж. Програмне забезпечення створення баз даних»
9. Кравчук С.О., Шонін В.О. Основи комп'ютерної техніки. – К.: Політехніка, 2005. – 344 с.
10. Алексеєв М.О. «Інформатика - 1», електронний конспект лекцій.
11. Глинський Я.М. С++. С++Builder: Навч. посібник/ Я.М. Глинський, В.Є. Анохін, В.А. Ряжська. - Львів: Деол, 2003. - 192 с.: іл.