



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет Кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Кафедра комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Напрявні системи в телекомунікаціях

Галузь знань
Спеціальність
Назва освітньої програми
Рівень вищої освіти

17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
Комп'ютерні мережі та Інтернет
перший (бакалаврський) рівень

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
Доцент кафедри Комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій, кандидат технічних наук Педяш Володимир Віталійович	+38067-37 87 003	vpedyash@gmail.com

Необхідність використання різноманітних напрямних систем на провідних телекомунікаційних та інфокомунікаційних мережах, є результатом глибокої інтеграції галузі зв'язку в економіку країни. При розробці нових або модернізації існуючих телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, ключовими аспектами є вибір компонентів кабелів та комутації, розрахунок параметрів та дослідження характеристик напрямних систем електричного та оптичного зв'язку, а також впровадження сучасних підходів до створення лінійно-кабельної інфраструктури для поліпшення якості телекомунікаційних та інформаційних послуг.

Метою викладання навчальної дисципліни є надання студентам глибокого розуміння з принципів побудови, функціонування та впровадження напрямних систем електричного та оптичного зв'язку, оволодіння методами розрахунку параметрів та дослідження характеристик цих систем, розробляти та проектувати кабельні системи та лінії зв'язку при впровадженні нових або модернізації існуючих телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж.

ПРЕРЕКВІЗИТИ: знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальних дисциплін бакалаврської підготовки. Дисципліна базується на основних положеннях дисциплін: Вища математика, Схемотехніка та пристрої на мікроконтролерах, Теорія інформації та кодування, Цифрова обробка сигналів.

ПОСТРЕКВІЗИТИ: знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому вивченні дисциплін бакалаврської підготовки, практики та написанні кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Інтегральна компетентність

ІК-1. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях .

ЗК-6. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності

ПК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

ПК-4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

ПК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.

ПК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ПК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ПК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.

ПК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.

ПК-15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

Програмні результати навчання

ПРН 2. Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і

технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій.

ПРН 5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.

ПРН 7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН 11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН 13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.

ПРН 14. Вміння управлінсько-організаційної роботи у колективі (бригаді, групі, команді тощо), вміння оцінювати та розподіляти завдання між співробітниками та нести відповідальність за результати своєї та колективної роботи.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
5	150	26/10	40/10	84/130	3	5	Обов'язкова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекц.	практ.	сам. роб.		лекц.	практ.	сам. роб.
Змістовий модуль 1. Основні поняття і принципи напрямних систем								
Тема 1. Призначення та класифікація напрямних систем	10	2	2	6	10	2		8
Тема 2. Електромагнітні процеси та параметри передачі у напрямних системах електричного зв'язку	16	2	4	10	16	2	2	12
Тема 3. Кабелі електричного зв'язку	10	2	2	6	10			10

Тема 4. Взаємні та зовнішні впливи у напрямних системах електричного зв'язку	12	2	4	6	12	2		10
Тема 5. Структуровані кабельні системи	10	2	2	6	10		2	8
Змістовий модуль 2. Основи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку								
Тема 1. Загальні принципи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку	10	2	2	6	10			10
Тема 2. Згасання сигналів у напрямних системах оптичного зв'язку	10	2	2	6	10		2	8
Тема 3. Дисперсійні характеристики напрямних систем оптичного зв'язку	12	2	4	6	12	2		10
Тема 4. Нелінійні ефекти у напрямних системах оптичного зв'язку	12	2	4	6	12		2	10
Тема 5. Конструкція та класифікація кабелів оптичного зв'язку	12	2	4	6	12			12
Тема 6. Оптичні компоненти волоконно-оптичних ліній зв'язку	18	4	4	10	18	2	2	14
Тема 7. Проектування оптичних ліній зв'язку	18	2	6	10	18			18
Усього годин	150	26	40	84	150	10	10	130
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ – ЕКЗАМЕН								

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи он-лайн навчання на базі Moodle. Окрім того, практичні навички у пошуку та аналізу інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Напрямні системи в телекомунікаціях» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання теоретичного матеріалу, здобутого під час семестру.
3. Виконання практичних та індивідуальних завдань, сформованих викладачем.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань.
7. Підготовка до підсумкового контролю знань.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Змістовий модуль 1. Основні поняття і принципи напрямних систем Тема 1. Призначення та класифікація напрямних систем Огляд і основні принципи функціонування напрямних систем в телекомунікація. Класифікація напрямних систем з урахуванням технічних та функціональних характеристик. Вплив напрямних систем на якість та ефективність телекомунікаційних мереж. Особливості напрямних систем електричного та оптичного зв'язку. Роль напрямних систем в реалізації концепцій майбутніх телекомунікаційних мереж.	6	8
2	Тема 2. Електромагнітні процеси та параметри передачі у напрямних системах електричного зв'язку Електромагнітні процеси у напрямних системах електричного зв'язку. Первинні та вторинні параметри передачі напрямних систем електричного зв'язку. Методи зменшення енергетичних втрат у процесі передачі сигналів	10	12
3	Тема 3. Кабелі електричного зв'язку Призначення, класифікація та конструкції кабелів електричного зв'язку. Технічні та експлуатаційні характеристики. Стандартизація та нормативні вимоги до кабелів електричного зв'язку. Захист кабелів електричного зв'язку від впливу зовнішніх факторів.	6	10
4	Тема 4. Взаємні та зовнішні впливи у напрямних системах електричного зв'язку Взаємні та зовнішні впливи у напрямних системах електричного зв'язку. Методи зменшення та заходи по зменшенню електромагнітних впливів на напрямні системи електричного зв'язку	6	10
5	Тема 5. Структуровані кабельні системи Стандарти та нормативні документи у сфері структурованих кабельних систем. Аналіз і вибір компонентів структурованих кабельних систем для оптимальної телекомунікаційної інфраструктури. Безпека та захист інформації у структурованих кабельних системах. Структуровані кабельні системи для дата-центрів.	6	8
6	Змістовий модуль 2. Основи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку Тема 1. Загальні принципи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку Основні компоненти та технології волоконно-оптичних ліній зв'язку. Модульність та масштабованість волоконно-оптичних систем. Технічні аспекти вибору оптичних волокон для будівництва ліній зв'язку. Забезпечення безпеки та захисту волоконно-оптичних мереж.	6	10
7	Тема 2. Згасання сигналів у напрямних системах оптичного зв'язку Вплив властивостей матеріалу та конструкції оптичних волокон на згасання сигналів у волоконно-оптичних лініях передачі. Визначення довжини регенераційної та підсилювальної ділянки за загасанням. Характеристики згасання сигналів при різних довжинах хвиль у волоконно-оптичних системах.	6	8
8	Тема 3. Дисперсійні характеристики напрямних систем оптичного зв'язку Основні поняття та типи дисперсії. Вплив дисперсії на сигнали. Методи компенсації дисперсії. Інноваційні методи та технології для компенсації дисперсії в напрямних системах. Методи розрахунку та моделювання дисперсійних характеристик середовища розповсюдження. Технологічні рішення для ефективного управління	6	10

	дисперсією в напрямних системах оптичного зв'язку.		
9	Тема 4. Нелінійні ефекти у напрямних системах оптичного зв'язку Основні нелінійні ефекти та їх вплив на передачу оптичних сигналів у напрямних системах. Взаємодія світла з матеріалами та ефекти втрати енергії через нелінійні процеси. Процеси генерації гармонік в оптичних системах та їх вплив на якість передачі сигналів. Сучасні методи та технології для компенсації негативного впливу нелінійних ефектів у напрямних системах.	6	10
10	Тема 5. Конструкція та класифікація кабелів оптичного зв'язку Основні елементи конструкції кабелів оптичного зв'язку. Оптичні волокна (типи та характеристики). Оболонки та захисні шари. Силові елементи та їх вплив на структуру кабелю. Класифікація кабелів оптичного зв'язку. Основні міжнародні та національні стандарти конструкції кабелів оптичного зв'язку. Розробка та виробництво волоконних кабелів.	6	12
11	Тема 6. Оптичні компоненти волоконно-оптичних ліній зв'язку Оптичні волоконні конектори та з'єднувачі. Оптичні розгалужувачі та спліттери. Оптичні волоконні підсилювачі, типи та їх вплив на якість передачі сигналів. Модулятори оптичних сигналів. Типи оптичних фільтрів та їх характеристики. Випромінювачі для генерації оптичних сигналів. Пристрої компенсації дисперсійних спотворень оптичних волокон.	10	14
12	Тема 7. Проектування оптичних ліній зв'язку Визначення мети та завдання проектування оптичних ліній зв'язку. Визначення потреб користувачів та вимог до швидкості передачі даних. Аналіз відстаней та топологій мережі. Вибір типу волоконно-оптичного кабелю. Вибір типу оптичного підсилювача. Аналіз та вибір оптимальної траси прокладання кабельної лінії для забезпечення техніко-економічної ефективності з врахуванням географічних та екологічних факторів. Управління, моніторинг та засоби діагностики ліній зв'язку. Безпека та надійність ліній зв'язку. Оцінка вартості та ефективності проекту.	10	18
	Всього	84	130

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю		Складові оцінювання
Поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.		50%
Підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення екзамену.		50%
Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, індивідуальні завдання, робота у групах, розв'язання практичних завдань, екзамен	

8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ

<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
<i>Підсумковий контроль екзамен</i>			50
Всього балів			100

Поточний контроль знань здобувачів при підсумковому контролі у формі екзамену (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;

- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі студентами

– за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переводу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

Критерії оцінювання поточного контролю

– «2» – виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

– «3» – виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

– «4» – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

– «5» – оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

Критерії оцінювання підсумкового контролю у формі екзамену

Максимальна оцінка підсумкового контролю у формі екзамену не може перевищувати 50 балів. При цьому рівень знань оцінюється:

– **від 40 до 50 балів** – здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;

– **від 30 до 40 балів** – здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;

– **від 20 до 30 балів** – здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

– **від 10 до 20 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

– **від 0 до 10 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– **«Відмінно»/«зараховано» (A)** – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (B)** – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (C)** – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– **«Задовільно»/«зараховано» (D)** – від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– **«Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX)** – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– **«Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F)** – від 1 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	Fx	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України “Про освіту” (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.18 року), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженої наказом МГУ від 03.05.2024 р., № 708а.

Відповідно до ст.42 Закону України “Про освіту” академічна доброчесність - це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Кайдан М. В., Климаш М. М., Стрихалюк Б. М. Напрявні системи телекомунікаційних мереж. – Львів: Львівська політехніка, 2021. – 488 с.
2. Бортник Г. Г. Напрявні телекомунікаційні системи : навчальний посібник / Бортник Г. Г., Васильківський М. В., Кичак В. М. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 121 с.
3. Кись О. М. Проектування волоконно-оптичної транспортної мережі : навчальний посібник з курсового та дипломного проектування / О.М.Кись, В. І. Корнійчук. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2014 – 92 с.
4. Голь В.Д., Ірха М.С. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник. Київ : ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 250 с.
5. Горбатий І. В., Бондарев А. П. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи. Львівська політехніка, 2016. – 336 с.
6. Тарбаєв С.І., Домрачева К.О., Заїка В.Ф., Трембовецький М.П. Проектування інфокомунікаційних мереж. Навчальний посібник.. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2019. – 151 с.

Допоміжна

7. Балашов, В.О. Проектування та експлуатація сучасних мереж широкосмугового доступу [Електронний ресурс] : навч. посібник для дипломного проектування та магістерських робіт / А.Г. Лашко, Л.М. Ляховецький, В.І. Орешков та ін. ; каф. телекомунікаційних систем . — Одеса : ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2019 . — 267 с.
8. Бортник Г. Г. Системи доступу : підручник / Бортник Г. Г., Кичак В. М., Стальченко О. В. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 308 с. 2. Бортник Г. Г. Телекомунікаційні системи передавання : навчальний посібник / Бортник Г. Г., Кичак В. М., Пунченко Н. О., Стальченко О. В. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 145 с.
9. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж : Навчальний посібник / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. — Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. — 210 с.
10. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник / Буров Є.В., Митник М.М. За заг. ред. Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. — 204 с.

Інформаційні ресурси

11. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: Режим доступу: www.nbuv.gov.ua — Назва з екрана. Дата звернення: 01.09.2023
12. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]: Режим доступу: catalogue.nplu.org . — Назва з екрана. Дата звернення: 01.09.2023.
13. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.uipv.org> — Назва з екрана. Дата звернення: 01.09.2023.