

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
КАФЕДРА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Автоматизовані системи управління та телекомунікації»

обов'язкова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньою (освітньо-професійною, освітньо-науковою) програмою

«Управління у сфері цивільного захисту»

(назва освітньої програми)

підготовки

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань

26 «Цивільна безпека»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю

263 «Цивільна безпека»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою Організації та
технічного забезпечення аварійно-
рятувальних робіт на 2023-2024
навчальний рік.

Протокол від «__» ____ 20__ року № ____

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної
дисципліни «Автоматизовані системи управління та телекомунікації»

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Вивчення навчальної дисципліни «Автоматизовані системи управління та телекомунікації» формує знання щодо побудови і функціонування телекомунікаційних систем та мереж, основних показників та характеристик телекомунікаційних систем та мереж, технологій та протоколів телекомунікаційних систем та мереж, телекомунікаційних систем нового покоління.

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Борисова Лариса Володимирівна, викладач кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт факультету цивільного захисту, кандидат юридичних наук, доцент
Контактна інформація	м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8, кабінет факультету ЦЗ. Робочий номер телефону – +38(067)5797655
E-mail	borisova@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	інформаційна безпека, автоматизовані системи управління
Професійні здібності	Професійні знання і значний досвід роботи у викладанні технічних дисциплін
Наукова діяльність за освітнім компонентом	В. О. Собина, Д. В. Тарадуда, М. М. Піксасов, Л. В. Борисова, О. В. Закора, А. Б. Фещенко, М.В. Маляров, Д. Л. Соколов. Дослідження проблем функціонування системи зв'язку ДСНС, використання засобів телекомунікацій та інформатизації в системі ДСНС, шляхів їх розвитку із застосуванням сучасних телекомунікаційних та інформаційних технологій. Звіт про НДР: № держреєстрації 0119U001009, Х.: НУЦЗУ, 2020. – 95 с. Режим доступу: http://ndr.dsns.gov.ua/?p=7135

Заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 16.00 до 17.00 в кабінеті факультету цивільного захисту (вул. Онопрієнка, 8, Черкаси, ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля), та в кабінеті № 808 (вул. Баварська, 7, Харків). У разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем. Консультація може проводитись з використанням технологій дистанційного навчання.

Мета вивчення дисципліни: формування системних знань з теоретичних основ функціонування комп'ютерних мереж і практичних навичок, які дадуть змогу використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології в різних галузях професійної діяльності, науковій та практичній роботі.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти заочна (дистаційна)
Рік підготовки	1-й
Семестр	1-й
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	4
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	120
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	8
- практичні заняття (годин)	2
- семінарські заняття (годин)	
- лабораторні заняття (годин)	
- курсовий проект (робота) (годин)	
- інші види занять (годин)	
- самостійна робота (годин)	80
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен

Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше здобуті результати навчання з дисциплін вищої математики, фізики, інформаційних технологій; автоматизовані системи управління та зв'язок.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Управління у сфері цивільного захисту,

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення під час	ПРН 7

розв'язання практичних задач	
Здійснювати прогнозування, оцінку ризику під час професійної діяльності та можливості відповідних підрозділів щодо реагування на надзвичайні ситуації та події	ПРН 14
Вивчати та аналізувати «ринок» інформаційних технологій, досвід у сфері автоматизованої обробки інформації. Організовувати і контролювати роботу служби зв'язку та оповіщення у режимі повсякденної діяльності, підвищеної готовності та під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Розробляти заходи з розвитку систем зв'язку, оповіщення, інформаційно-телекомунікаційних систем та забезпечувати їх впровадження	ПРН 23
Керувати процесами ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за допомогою сучасних засобів автоматизації та комп'ютеризації	ПРН 25
Дисциплінарні результати навчання	ДРН
Розуміння загальних принципів побудови мереж, топології мережі та мережевих інтерфейсів	ДРН-1

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність діяти соціально відповідально та свідомо	ЗК 4
Здатність до превентивного і оперативного (аварійного) планування, управління заходами безпеки професійної діяльності	ПК 2
Здатність до проведення техніко-економічного аналізу, оцінювання ризиків, комплексного обґрунтування проєктів, планів, рішень, їх реалізації у сфері цивільного захисту	ПК 3
Здатність аналізувати аварійно-рятувальні, пошуково-рятувальні, аварійно-відновлювальні роботи, що виконуються під час ліквідації складних аварій та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій	ПК 12
Здатність керувати діяльністю служби зв'язку та оповіщення, а також організовувати їх роботу у режимі повсякденної діяльності, підвищеної готовності та під час ліквідації надзвичайних ситуацій	ПК 14
Очікувані компетентності з дисципліни	КД
Оцінювати впровадження, організацію та функціонування різних типів комп'ютерних мереж в ДСНС	КД-1

Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Телекомунікаційні системи та мережі

Тема 1.1 Загальні принципи побудови мереж. Основні поняття та визначення

Мережі операторів. Інтернет-сервіс-провайдинг. Мережі підприємств і установ. Телекомунікаційна мережа. Параметри ефективності телекомунікаційної мережі. Інформаційна мережа. Конвергенція мереж, технологій та послуг. Інфокомунікаційна мережа. Глобальна інформаційна інфраструктура.

Тема 1.2 Моделі системного опису мережевої архітектури

Поняття архітектури мережі. Моделі топологічної структури мережі. Моделі організаційної структури мережі. Моделі логічної структури мережі: функціональні модулі, протокольна; програмного забезпечення. Компоненти і моделі фізичної структури. Узагальнена модель апаратурної реалізації функцій та об'єктів.

Тема 1.3 Стандарти локальних мереж. Стандарти протокольних моделей

Стандарт IEEE 802.X. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI. Принципи інкапсуляції даних в моделі ISO/OSI. Стек протоколів TCP/IP. Типи адрес стека TCP/IP. Формат IP-адреси. Порядок призначення IP-адрес. Протокол міжмережної взаємодії. Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизації. Маршрутизація з використанням масок. Фрагментація IP-пакетів.

Тема 1.4 Принципи побудови телекомунікацій

Сегментний підхід в побудові мереж. Виокремлення сегментів: за масштабом охопленої території, на основі декомпозиції транспортної функції, за технологічною ознакою. Побудова сегментів. Узагальнені характеристики сегментів. Поєднання сегментів мережі. Побудова сегментованої локальної обчислювальної мережі.

Тема 1.5 Математичні моделі та методи синтезу та аналізу телекомунікаційних мереж

Загальне поняття про задачі синтезу та аналізу. Моделювання зв'язувальної мережі як об'єкта синтезу та аналізу. Задачі синтезу телекомунікаційних мереж. Визначення оптимального місця розташування опорного вузла в кабельній мережі абонентського доступу. Визначення оптимального місця розташування базової станції в мережі стаціонарного радіодоступу. Визначення циклу найменшої довжини для організації транспортного кільця. Задачі аналізу телекомунікаційних мереж. Знаходження найкоротшого шляху в зв'язувальній мережі. Визначення множини шляхів заданої транзитності.

Тема 1.6 Базові телекомунікаційні технології телекомунікаційних мереж

Поняття технології в телекомунікація. Технології синхронного режиму перенесення: синхронне часове мультиплексування, комутація каналів. Технології асинхронного режиму перенесення: принцип комутації пакетів, способи передавання пакетів у телекомунікаційній мережі, особливості формування пакетів мовних повідомлень, технологія ретрансляції фреймів (Frame Relay). Передавання й комутація комірок. Технологія АТМ.

Тема 1.7 Мережі доступу

Мережі абонентського проводового і безпроводового доступу. Технології і обладнання абонентської лінії. Мережі мобільного доступу. Технології та обладнання цифрової абонентської лінії. Мережі абонентського безпроводового доступу. Мережі мобільного доступу. Узагальнена архітектура та модель мережі доступу. Ієрархія мереж доступу.

Тема 1.8 Інтермережі

IP-мережі і TCP/IP-мережі. Протокол міжмережевої взаємодії. Підмережі та маски під мереж. Формат IP-пакету (датаграми). Організаційна структура Інтернету. Методи та протоколи маршрутизації. Таблиці маршрутизації. Алгоритми та протоколи маршрутизації.

Тема 1.9 Особливості побудови мереж підприємств

Особливості побудови мереж підприємств. Термінальне устаткування мереж підприємств. Технології та устаткування телекомунікаційних мереж підприємств. Структуровані кабельні системи будівель. Організація віддаленого доступу в мережах підприємств. Схема віддаленого доступу «комп'ютер-мережа». Схема організації доступу до ресурсів глобальної мережі. Схема віддаленого доступу «мережа-мережа».

Тема 1.10 Безпека локальної комп'ютерної мережі

Реалізація безпеки локальної мережі з використання фільтрації по MAC-адресам. Реалізація безпеки локальної мережі з використання списків управління доступом (ACL). Інструменти забезпечення мережевої безпеки сучасних операційних систем. Мережеві протоколи ідентифікації та автентифікації.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (очна (денна) або заочна (дистанційна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
1-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1.1 Загальні принципи побудови мереж. Основні поняття та визначення	10				10	
Тема 1.2 Моделі системного опису мережевої архітектури	11	1			10	
Тема 1.3 Стандарти локальних мереж. Стандарти протокольних моделей	11	1			10	
Тема 1.4 Принципи побудови телекомунікацій	14	2			12	
Тема 1.5 Математичні моделі та методи синтезу та аналізу телекомунікаційних мереж	14	2			12	
Тема 1.6 Базові телекомунікаційні технології телекомунікаційних мереж	13	1			12	
Тема 1.7 Мережі доступу	15	1	2		12	
Тема 1.8 Інтермережі	10				10	
Тема 1.9 Особливості побудови мереж підприємств	10				10	
Тема 1.10 Безпека локальної комп'ютерної мережі	10				10	
Разом за модулем 1	120	10	2		108	

Теми практичних занять (у разі потреби)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахункова робота «Розрахунок мереж передачі даних»	2
	Разом	2

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Вимоги до комп'ютерних мереж.
2. Методи доступу до середовища.
3. Сімейство стандартів IEEE 802.

4. Стандартизація Інтернет мережі.
5. Стек OSI.
6. Принцип інкапсуляції даних в моделі OSI/ISO.
7. Переваги та недоліки моделі ISO/OSI і TCP/IP.
8. Зв'язок стека протоколів із технічними засобами реалізації мережі та програмним забезпечення.
9. Особливі IP-адреси.
10. Порядок визначення маски мережі.
11. Загальні і приватні адреси.
12. Символьні адреси.
13. Категорії витої пари.
14. Схеми обжимання витої пари RJ-45.

Здобувачу вищої освіти необхідно обрати одну з рекомендованих тем та самостійно виконати поглиблене теоретичне дослідження. Результати дослідження оформити звітом у формі реферату, наукової статті або презентації.

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі методи навчання і викладання:

- методи навчання за джерелами набуття знань: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда; наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота, виїзні заняття);
- методи навчання за характером логіки пізнання: аналітичний; синтетичний; індуктивний; дедуктивний;
- методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;
- інноваційні методи навчання: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; інтерактивні методи; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички;
- науково-дослідна робота;
- самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; виконання розрахункових робіт; реферати;

презентації результатів виконаних завдань та досліджень; презентації та виступи на наукових заходах; завдання на навчальному полігоні.

Критерії оцінювання

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою.

Накопичувальна 100-бальна шкала	Рейтингова шкала ЄКТС
90–100	A
80–89	B
65–79	C
55–64	D
50–54	E
35–49	FX
0–34	F

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті у формі фронтального та індивідуального опитування, виконання письмових завдань, контрольної роботи тощо. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) і під набутих навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Модуль 1	Лекції	4	5	20
	семінарські заняття	-	-	-
	практичні заняття	1	20	20
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	30	30
Разом за поточний контроль				70
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				10

III. Підсумковий контроль (екзамен)	30
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи	100

Поточний контроль

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекції (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 бал – присутність на лекції, активна участь у обговоренні матеріалу лекції, ведення конспекту лекції;

0 балів – відсутність на лекції або небажання приймати участь у обговоренні нового матеріалу або небажання вести конспект лекції.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

20 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично без помилок оформлений звіт;

15 балів – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

10 балів – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

5 балів – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки.

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Модульний контроль

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 30 балів):

Модуль 1

26-30 балів – надано вичерпну відповідь на питання та вірно розв'язані всі задачі з дотриманням всіх вимог до виконання;

18-25 балів – відповідь на питання не повна, вірно розв'язані всі задачі, але допущені стилістичні помилки;

9-17 балів – відповідь на питання не повна, розв'язані три задачі;

1-8 бали – відповідь на питання відсутня, розв'язано одна-дві задачі;

0 балів – відповідь відсутня, задачі не розв'язані.

Індивідуальні завдання

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

10 балів – самостійна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

- 9 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;
- 8 балів – робота виконана майже на 90% від загального обсягу;
- 7 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;
- 6 балів – здобувач виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;
- 5 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;
- 4 бали – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;
- 3 бали – складає від 20% до 39% від загального обсягу;
- 2 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;
- 1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від загального обсягу;
- 0 балів – завдання передбачене на індивідуальну самостійну роботу здобувачем не виконане.

Підсумковий контроль

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 30 балів):

25-30 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом у повному обсязі, глибоко та всебічно розкрив зміст усіх питань, під час відповіді використовував пункти нормативних документів;

19-24 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст усіх питань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки;

13-18 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

7-12 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильна відповідь на одне питання, інші – частково;

1-6 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питань.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Мережі операторів. Інтернет-сервіс-провайдинг.
2. Мережі підприємств і установ.

3. Телекомунікаційна мережа. Параметри ефективності телекомунікаційної мережі.
4. Інформаційна мережа.
5. Конвергенція мереж, технологій та послуг.
6. Інфокомунікаційна мережа. Глобальна інформаційна інфраструктура.
7. Поняття архітектури мережі. Системний опис мережевої архітектури.
8. Моделі топологічної структури мережі.
9. Моделі організаційної структури мережі.
10. Моделі логічної структури мережі: функціональна, протокольна, програмного забезпечення.
11. Компоненти і моделі фізичної структури.
12. Узагальнена модель апаратурної реалізації функцій та об'єктів.
13. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI (прикладний, представницький, сеансовий рівень).
14. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI (функції транспортного рівня).
15. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI (мережевий рівень).
16. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI (каналний рівень).
17. Принципи інкапсуляції даних в моделі ISO/OSI.
18. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP.
19. Сегментний підхід в побудові мереж.
20. Виокремлення сегментів за масштабом охопленої території, на
21. основі декомпозиції транспортної функції, за технологічною ознакою.
22. Побудова сегментів (фізичного, каналного, мережевого рівнів).
23. Узагальнені характеристики сегментів.
24. Поняття архітектури мережі.
25. Моделі структур мереж: топологічної, організаційної, логічної, протокольної, програмного забезпечення, компоненти і моделі фізичної структури.
26. Задачі синтезу телекомунікаційних мереж.
27. Задачі аналізу телекомунікаційних мереж. Поєднання сегментів мережі.
28. Визначення оптимального місця розташування опорного вузла в кабельній мережі абонентського доступу, розташування базової станції в мережі стаціонарного радіо доступу.
29. Поняття технології в телекомунікаціях.
30. Технології синхронного перенесення: синхронне часове мультиплексування; комутація каналів.
31. Технології асинхронного режиму перенесення: принцип комутації
32. пакетів; способи передавання пакетів у телекомунікаційній мережі; технологія X.25; передавання й комутація комірок.
33. Концепція інтелектуальної мережі (IN).
34. Концепція мереж наступного покоління (NGN).
35. Транспортні мережі: різновиди транспортних сегментів.
36. Транспортні мережі: організація транспорту в сегментах LAN.
37. Типова схема ВОЛЗ.

38. Мережі абонентського проводового і безпроводового доступу.
39. Технології і обладнання абонентської лінії.
40. Мережі мобільного доступу.
41. Узагальнена архітектура та модель мережі доступу.
42. Ієрархія мереж доступу.
43. Схема структурованої мережі доступу.
44. Мультисервісний доступ.
45. Інтермережа. Методи і протоколи маршрутизації.
46. IP-мережі і TCP/IP-мережі.
47. Протокол міжмережевої взаємодії.
48. Організаційна структура Інтернету.
49. Особливості побудови мереж підприємств.
50. Технології та устаткування телекомунікаційних мереж підприємств.
51. Структуровані кабельні системи будівель.
52. Організація віддаленого доступу в мережах підприємств.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до семінарських та практичних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, не допускаються на заняття, якщо розпочато розгляд прикладних навчальних питань).

3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. При виконанні програми навчання до написання модульної контрольної роботи допускаються здобувачі, які мають позитивні оцінки не менше ніж за 70 % обов'язкових практичних завдань.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Поповський В.В. Основи теорії телекомунікаційних систем: підручник. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 368 с.
2. Горбатий І.В., Бондарев А.П. Телекомунікаційні системи та мережі. Навчальний посібник – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 336 с.

3. Довгий С.О., Воробієнко П.П., Гуляєв К.Д. Сучасні телекомунікації: Мережі, технології, безпека, економіка, регулювання. - Видання друге (доповнене). - / За загальною ред. Довгого С.О. - К.: «Азимут-Україна». - 2013. - 608 с.
4. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж : навч. посіб. /М.М. Климаш,
5. Б.М.Стрихалюк, М.В.Кайдан. – Львів : вид-во УАД, 2011. – 496 с.
6. Сторчак К.П., Ткаленко О.М. Системи розподілу інформації. Навч. посібник, підготовлено для студентів вищих навчальних закладів – Київ: ДУТ, 2018. – 98с.
7. Бортник Г.Г., Кичак В.М. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах: підручник – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 232 с.

Інформаційні ресурси

6. Поповський В.В, Лемешко О.В.; Ковальчук В.К.; Плотніков М.Д.; Картушин Ю.П.; Попонін О.М.; Агеєв Д.В.; Сабурова С.О., Олійник В.Ф., Персіков А.В.; Лошаков В.А. Селіванов К.О. Телекомунікаційні системи та мережі. Структура й основні функції. Том 1. Електронні засоби навчання. <http://www.znanius.com/3534.html>

Розробник(и):

Викладач кафедри організації
та технічного забезпечення
аварійно-рятувальних робіт
факультету цивільного захисту,
к. ю. н., доцент



Лариса БОРИСОВА