


ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

**КАФЕДРА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ, ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради

Навчально-наукового інституту
цивільного захисту


_____ Василь ПОПОВИЧ
" 04 " _____ вересня _____ 2020р.

**ОК 2.14 ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ЗВ'ЯЗОК
ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ**

ПРОГРАМА

навчальної нормативної дисципліни

підготовки бакалавра

спеціальності: 122 Комп'ютерні науки

за освітньою програмою: Комп'ютерні науки

Львів
2020 рік

Розробник програми:

Ігор МАЛЕЦЬ, доцент кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, канд. тех. наук, доцент

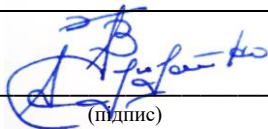
Рецензенти: Микола КОНАНЕЦЬ, начальник сектору телекомунікацій, інформаційних технологій та системи 112 ГУ ДСНС України у Львівській області

Роман ЯРЕМЧУК, Начальник Центру оперативного зв'язку, телекомунікаційних систем та інформаційних технологій ГУ ДСНС України у Львівській області

Програму рекомендовано кафедрою управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій

Протокол від “27” серпня 2020 року № 1

Начальник (завідувач) кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій


(підпис)

Олександр ПРИДАТКО
(ім'я та прізвище)

Схвалено Вченою радою навчально-наукового інституту цивільного захисту

Протокол від “04” вересня 2020 року № 1

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Телекомунікаційні системи та зв'язок підрозділів ДСНС України” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 122 “Комп'ютерні науки”.

Об'єктом курсу є міжнародні, національні та регіональні телекомунікаційні системи і мережі (ТСМ), що застосовуються для передачі аналогової та цифрової інформації, сигналів телебачення та радіомовлення, корпоративного та персонального зв'язку, у спеціалізованих системах зв'язку підрозділів ДСНС України тощо.

Предметом навчального курсу є вивчення принципів організації та архітектури глобальних і локальних телекомунікаційних систем та мереж, методів керування в ТСМ, розрахунку їх системних характеристик, методів забезпечення надійності передачі інформаційних даних в умовах впливу різноманітних завад природного та штучного походження, програмні та технічні засоби, особливості побудови окремих видів систем зв'язку, принципів інтеграції різноманітних інформаційних систем в телекомунікаційних мережах.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс є базовим в програмі підготовки бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності та націлений на здобуття фахових компетенцій необхідних для вирішення практичних завдань за напрямом телекомунікацій та інформаційних технологій, які виникають в підрозділах ДСНС України.

Курс має тісні міждисциплінарні зв'язки з дисципліною «Комп'ютерні мережі», а сам є базовим для вивчення дисципліни «Системи оперативно-диспетчерського управління». Курс «Телекомунікаційні системи та зв'язок підрозділів ДСНС України» опирається на фундаментальні курси «Фізика» та «Комп'ютерна схемотехніка і архітектура комп'ютерів».

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів:**

- 1. Телекомунікаційні системи та мережі.**
- 2. Основи організації та функціонування зв'язку в ДСНС України.**

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Телекомунікаційні системи та зв'язок підрозділів ДСНС України” є ознайомлення здобувачів освітнього ступеня бакалавр з існуючими принципами організації та архітектури побудови глобальних і локальних телекомунікаційних систем та мереж, методів керування в ТСМ, розрахунку їх системних характеристик, методів забезпечення надійності передачі інформаційних даних в умовах впливу різноманітних завад природного та штучного походження, програмні та технічні засоби, особливості побудови окремих видів систем зв'язку, принципів інтеграції різноманітних систем в телекомунікаційних мережах та організації

зв'язку в підрозділах ДСНС України як у режимі повсякденного так і оперативного функціонування.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Телекомунікаційні системи та зв'язок підрозділів ДСНС України” є:

- формування знань про базові інформаційні процеси, структуру, моделі;
- формування та розвиток навиків з методів і засобів базових і прикладних програм для роботи з інформацією та способи і методи її передачі.

1.3. Програмні результати навчання:

- володіння мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення;
- Організувати та забезпечувати обмін інформацією між пожежно-рятувальними підрозділами, добровільними формуваннями та екстреними службами в повсякденній діяльності та під час ліквідування надзвичайних ситуацій.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 105 годин / 3,5 кредитів ECTS.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Тема 1 Принципи функціонування телекомунікаційних систем та мереж

Основні визначення. Телекомунікаційні системи. Проводові системи передавання. Волоконно-оптичні системи передавання. Системи радіозв'язку. Радіорелейні системи передавання. Супутникові системи зв'язку.

Тема 2 Телекомунікаційні мережі

Принципи побудови телекомунікаційних мереж. Оптичні транспортні мережі. Мережі фіксованого телефонного зв'язку. Мережі стільникового зв'язку. Комп'ютерні мережі. Компоненти комп'ютерних мереж.

Тема 3 Методи формування й оброблення сигналів

Сигнали, завади та їхні параметри. Методи модуляції сигналу. Методи кодування сигналу. Методи ущільнення/розділення сигналів, множинного доступу та передавання даних із керуючим зворотним зв'язком. Обчислення спектральних та енергетичних характеристик модульованих та кодованих сигналів.

Тема 4 Основні показники телекомунікаційних систем

Показники якості телекомунікаційних систем та мереж. Показники якості послуг місцевих телефонних мереж. Надійність телекомунікаційних систем та мереж. Показники надійності систем та мереж. Забезпечення надійності функціонування систем та мереж. Достовірність телекомунікаційних систем та мереж. Показники достовірності систем та мереж. Вплив методів формування й оброблення сигналів на достовірність систем та мереж.

Тема 5 Безпека та ефективність телекомунікаційних систем

Безпека телекомунікаційних систем та мереж. Підходи до забезпечення збереження та захисту інформації в системах та мережах. Програмне забезпечення для захисту інформації. Апаратні засоби захисту та збереження інформації. Організаційні та технологічні засоби захисту інформації. Ефективність телекомунікаційних систем та мереж. Показники технічної ефективності систем та мереж. Вплив методів формування й оброблення сигналів на технічну ефективність систем та мереж. Комплексна характеристика технічної ефективності систем та мереж.

Тема 6 Технології та протоколи

Еталонна модель OSI/ISO. Технології передавання в телекомунікаційних мережах. Технології транспортних телекомунікаційних мереж. Технології телекомунікаційних мереж доступу. Технології локальних комп'ютерних

мереж. Технології стільникового зв'язку. Технології передавання мультимедійних сигналів у телекомунікаційних системах та мережах.

Тема 7 Протоколи телекомунікаційних систем та мереж

Стек протоколів ISO. Стек протоколів SS7. Стек протоколів TCP/IP. Стек протоколів IPX/SPX. Протоколи ITU-T. Стандарти на інтерфейси обміну даними між пристроями.

Тема 8. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління

Концепція побудови телекомунікаційних систем та мереж наступного покоління й управління ними. Визначення й характеристика основних можливостей мереж наступного покоління. Інфокомунікаційні послуги в мережах наступного покоління. Функційна архітектура телекомунікаційних систем та мереж наступного покоління. Дворівнева та трирівнева архітектура. Чотирирівнева архітектура. Побудова та функціонування телекомунікаційних систем та мереж наступного покоління. Класифікація обладнання. Особливості побудови та функціонування. Впровадження концепції телекомунікаційних систем та мереж наступного покоління. Концепція телекомунікаційних систем та мереж наступного покоління в Україні. Проблеми впровадження концепції. Перспективи концепції.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ В ДСНС УКРАЇНИ.

Тема 9 Призначення і задачі зв'язку. Види і засоби зв'язку ДСНС України

Предмет та його зміст. Види і засоби зв'язку. Організація зв'язку в гарнізоні. Загальні положення. Способи організації радіозв'язку. Регламент радіозв'язку. Радіодані та порядок їх розробки.

Тема 10 Розповсюдження електромагнітних хвиль у просторі

Принцип передачі інформації за допомогою радіохвиль. Особливості поширення радіохвиль в просторі. Визначення віддалі радіозв'язку. Розрахунок основних параметрів радіотрас при організації внутрішньо-обласного радіозв'язку в оперативних формуваннях.

Тема 11 Радіостанції підрозділів цивільного захисту

Радіостанції KENWOOD. Абонентські радіостанції серії "Віола". Радіостанції типу "Маяк".

Тема 12 Засоби оперативного провідного зв'язку

Станція оперативного зв'язку СОС-30М. Переговорні пристрої. Електромегафони. Сигнально-гучномовні пристрої. Факсимільний зв'язок і міні-АТС

Тема 13 Основні принципи побудови і застосування АСУ

Поняття автоматизованих систем управління. Основні етапи створення та впровадження АСУ. Класифікація автоматизованих систем. Автоматизовані робочі місця.

Тема 14 Види забезпечення АСУ

Управління системою і вузлами зв'язку. Система оперативного диспетчерського управління (СОДУ). Основні завдання зв'язку та оповіщення ЦЗ, відділів зв'язку, оповіщення та АСУ (телекомунікаційних систем та інформаційних технологій) територіальних підрозділів.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. **Провідні засоби зв'язку:** навчальний посібник / Борзов Ю.О., Малець І.О., Рак Т.Є., Львів : ЛДУ БЖД 2007 – 108 с.
2. **Радіостанції підрозділів МНС** / І. О. Малець - Л. : ЛДУБЖ МНС України, 2006. - 164 с.
3. **Телекомунікаційні системи передавання інформації:** навчальний посібник / М. М. Климаш, Р. С. Колодій – Львів: Видавництво Львівської політехніки 2018, - 632 с.
4. Щербак Г.В., Мельникова Л.І., Рубан І.В., Садовий К.В., Сумцов А.В. **Сучасні телекомунікаційні мережі у цивільному захисті:** підручник. – Харків, 2007. – 255 с.: іл.
5. **Мережі і системи телекомунікацій/** Під ред. М.В.Захарченко. – Київ, “Техніка” 2000. – 304 с.
6. **Відкриті інформаційні мережі** / Якубайтис Є.А.. - М.: Радіо і зв'язок, 1991.–208 с.
7. **Системи радіозв'язку** / Зеленский А.А., Солодовник В.Ф. – Навч. пос., ч. 1, 2, - Харків: Нац. Аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2002.
8. **Проект настанови із організації зв'язку, оповіщення та інформатизації в ДСНС України.**
9. **Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи :** навч. посібник / І. В. Горбатий, А. П. Бондарев. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 336 с.

Допоміжна

1. **Martyn Ye.** Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31
2. **Ljaskovska S.** Information Technology of Process Modeling in the Multiparameter Systems / S. Ljaskovska, I. Malets, Ye. Martyn, O. Prydatko // 2018 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2018. – №2 – 177-182.
3. **Сікора Л.С.** Стратегія та моделі маршрутизації каналів зв'язку в умовах надзвичайних ситуацій на енергетичних та технологічних об'єктах / Л.С. Сікора, І.О. Малець, Ю.О. Борзов, Р.М. Конанець // ЗНП, Інститут проблем моделювання в енергетиці. – 2008. – Вип. 46. – С. 139-150.
4. **Комп'ютерні мережі та телекомунікації :** [навч. посіб.] / А.О. Азарова, Н.В. Лисак. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 293 с.
5. **Stallings W.** Data and Computer Communications 10th - Pearson, 2013. – 912 p.
6. **Буров Є. В.** Комп'ютерні мережі: підручник. – Львів: «Магнолія 2006», 2010. - 262 с.

7. **Сучасні мережеві технології:** [навч. посіб.] / Рижов О.А., Андросов А.І., Іванькова Н.А. - Запоріжжя: [ЗДМУ], 2018 – 68 с.

Інформаційні ресурси

1. **Віртуальне навчальне середовище** Львівського державного університету безпеки життєдіяльності // <http://ubgd.lviv.ua/moodle>

4. КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ТА ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

При оцінюванні результатів навчання здобувачів освіти потрібно керуватися такими **критеріями успішності навчання:**

| Бали | Оцінка | Критерії оцінювання |
|--------|----------|---|
| 91–100 | Відмінно | <p>Здобувач демонструє повні й вичерпні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни при розв'язуванні практичних завдань, може аналізувати і співставляти навчальний матеріал з даної та суміжних дисциплін. Знає сучасні технології та методи рішення прикладних завдань з дисципліни.</p> <p>За час навчання при проведенні практичних виконанні індивідуальних контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються.</p> <p>Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу передбаченого робочою програмою, або здобувач проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи рішенні складних практичних завдань.</p> |
| 81–90 | Добре | <p>Здобувач демонструє добрі та вичерпні знання, володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на основі здобутих знань аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при рішенні практичних завдань, проте допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи рішення практичних завдань з дисципліни.</p> <p>За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних контрольних та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p> |
| 71–80 | Добре | <p>Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні</p> |

| | | |
|--------------|---------------------|--|
| | | <p>положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових прикладних завдань з дисципліни.</p> <p>Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та давати правильні відповіді про зміну результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях / рішеннях / розрахунках не є системними.</p> <p>Розуміє основні положення, що мають визначальне значення для практичних занять, виконанні індивідуальних контрольних завдань в межах дисципліни.</p> |
| 61–70 | Задовільно | <p>Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень.</p> <p>Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання подібні тим, що розглядалися на заняттях, проте допускає значну кількість неточностей і помилок, усунути які здатен лише за допомогою викладача.</p> |
| 51–60 | Задовільно | <p>Здобувач володіє певними знаннями та основними положеннями, передбаченими робочою програмою дисципліни, на мінімально допустимому рівні для подальшого засвоєння результатів навчання в рамках освітньої програми. З використанням основних теоретичних положень здобувач з труднощами пояснює правила вирішення практичних завдань дисципліни.</p> <p>Виконання практичних контрольних індивідуальних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, проте відсутнє глибоке розуміння самої роботи.</p> |
| 35–50 | Незадовільно | <p>Здобувач може відтворити окремі фрагменти знань з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт та результати поточного контролю в більшості є невірними та/або необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні, що створює перепони для подальшого засвоєння результатів навчання в рамках освітньої програми.</p> |
| 0–34 | Незадовільно | <p>Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його відповіді під час практичних робіт та результати поточного контролю є невірними та/або необґрунтованими. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними.</p> |

Формою підсумкового контролю диференційований залік.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Під час вивчення дисципліни передбачено індивідуальний поточний контроль, фронтальний контроль, контроль за виконанням самостійної роботи, самоконтроль та індивідуальний підсумковий контроль у формі диференційованого заліку.

Поточний контроль здійснюється у формі виконання тестових завдань на базі платформи віртуального навчального середовища.

Самоконтроль організовано шляхом надання здобувачам освіти другої спроби для складання тестових завдань (можливість надолуження пройденого матеріалу та перевірки рівня його засвоєння).

Фронтальний контроль передбачає проведення наскрізного тестування або усного опитування під час лекційних занять з метою визначення якості засвоєння нового матеріалу.

Під час практичних занять або/та консультацій викладач здійснює контроль за самотійною роботою здобувачів освіти шляхом прийняття індивідуальних практичних завдань.

Індивідуальний підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання. Оцінка із 100-бальної шкали в національну переводиться відповідно до діючого положення про освітній процес (91–100 – «відмінно», 71–90 – «добре», 51–70 – «задовільно», менше 51 – «незадовільно»).