

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра інформаційних систем і технологій**

**«ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ»**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС**

**нормативної навчальної дисципліни**

**підготовки \_\_\_\_\_ доктора філософії \_\_\_\_\_**

**(назва освітньо-наукового рівня)**

**за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»**

**Київ  
2016**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра інформаційних систем і технологій**

**«ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ»**

**ПРОГРАМА  
нормативної навчальної дисципліни**

підготовки доктора філософії  
(назва освітньо-наукового рівня)  
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

**Київ  
2016**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Національний транспортний університет  
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: професор кафедри інформаційних систем і технологій, д.т.н., Аль-Амморі А.Н., доцент кафедри інформаційних систем і технологій, к.т.н. Топольськов Є.О.

Робочу програму схвалено на засіданні Ради факультету транспортних та інформаційних технологій

Протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 року

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Вже багато років у транспортних галузях передових країн світу відбувається процес впровадження інформаційних, навігаційних і телекомунікаційних технологій, результатом якого стає створення інтелектуальних транспортних систем (ITS), що забезпечують зростання ефективності, безпеки та покращення екологічності роботи транспорту. При цьому найважливішу роль при створенні ефективних ITS відіграють сучасні телекомунікаційні системи та мережі, що забезпечують надійний обмін інформацією між елементами системи.

Навчальна дисципліна «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі» відноситься до групи дисциплін професійної та практичної підготовки і підгрупи самостійного вибору навчального закладу, що складена відповідно до затверджених навчального плану і освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

В процесі вивчення дисципліни передбачається ознайомлення аспірантів із основними положеннями теорії зв'язку, класифікацією і принципами побудови телекомунікаційних мереж, особливостей їх використання при вирішенні задач управління транспортом. При цьому значна увага приділяється саме технології створення та використання надійних і якісних телекомунікаційних систем та мереж.

**1.1 Метою** вивчення дисципліни «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі» є одержання теоретичної бази та набуття практичних навичок з проектування та експлуатації інформаційних систем і телекомунікаційних мереж, що використовуються при управлінні транспортом.

### **1.2. Основними завданнями є:**

- ознайомити PhD-студентів з середовищами передачі даних та повідомлень;
- ознайомити PhD-студентів з особливостями кодування символів, знаків та сигналів;
- ознайомити PhD-студентів з сучасними технологіями коригування похибок та захисту інформації;
- викласти PhD-студентам основи проектування сучасних телекомунікаційних систем та мереж;
- прищепити PhD-студентам вміння ефективно використовувати новітні засоби і технології передачі даних різними каналами для вирішення транспортних задач;
- навчити PhD-студентів ефективно використовувати новітні засоби і технології телекомунікаційних систем, зокрема ті, що пропонуються на ринку телекомунікаційних послуг.

### **1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми PhD-студенти повинні:**

#### **Знати:**

- основні поняття та визначення теорії телекомунікації;
- основні принципи та методи класифікації телекомунікаційних мереж;
- основні поняття та визначення, що пов'язані з топологією і режимами роботи каналів телекомунікаційних систем і мереж;
- основні принципи та методи модуляції, демодуляції і АЦП-перетворень;
- основні принципи та методи кодування і декодування повідомлень;

- архітектуру та технічні характеристики телекомунікаційного обладнання, включаючи функціональні можливості його складових.

#### **Вміти:**

- класифікувати телекомунікаційне обладнання, протоколи та операційні системи, що використовуються в вузлах мереж за різними критеріями;
- аналізувати сучасні технологічні засоби телекомунікацій;
- аналізувати сучасні технологічні засоби кодування, коригування та захисту інформаційних систем;
- здійснювати вибір адекватних технологічних засобів при розробці телекомунікаційного обладнання та мереж ;
- вміти визначати системні задачі, що потребують багатоагентної комунікації;
- вміти формулювати системні задачі для віртуальних комунікацій з використанням мережі Internet;
- здійснювати вибір адекватних технологічних засобів, алгоритмів і відповідних програм при створенні сучасних телекомунікаційних систем та мереж;
- вміти поєднувати різні канали зв'язку та телекомунікаційні мережі;
- вміти розробляти, обґрунтовувати, налагоджувати і документувати режими роботи телекомунікаційних технологій на транспорті;
- вміти працювати в сучасних телекомунікаційних системах, а також використовувати різні стандартні протоколи сучасних телекомунікаційних мереж, включаючи Internet.

#### **Мати навички:**

- отримання та оцінювання результатів при використанні сучасних інформаційних технологій телекомунікацій;
- отримання та оцінювання результатів при використанні сучасних інформаційних технологій побудови телекомунікаційних мереж для обслуговування транспортних систем;
- поєднання телекомунікаційного обладнання на автоматизованому робочому місці фахівця транспортної галузі;
- розробки, обґрунтування, налагодження і документування режимів роботи телекомунікаційних технологій на транспорті;
- техніко-економічного обґрунтування ефективності телекомунікаційних технологій на транспорті.

**МЕТОДИ НАВЧАННЯ:** словесні, наочні, практичні; евристичний, частково-пошуковий, дослідницький, метод проблемного викладання; метод проекту; методи колективної розумової діяльності; методи самостійної роботи.

**МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ:** вхідний контроль, оперативний контроль, поточний контроль, підсумковий контроль.

#### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Дисципліни, в яких використовуються знання та уміння даної дисципліни:

- Моделювання систем.
- Системи штучного інтелекту.
- Системний аналіз та проектування інформаційних систем.
- Основи теорій транспортних процесів і систем.
- Сучасна теорія управління транспортними процесами.
- Інформаційні системи на транспорті.

- Телекомунікаційні технології на транспорті.
- Супутникові системи навігації і зв'язку на транспорті.

Згідно навчального плану і освітньо-професійної програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» навчальна дисципліна «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі» вивчається протягом одного семестру. Загальний бюджет часу відповідно до ECTS становить 3 кредитів, що дорівнює 90 годинам. Структурно навчальна дисципліна складається з 1 модуля, що включає 3 змістовних модулів, рівень засвоєння яких визначається за результатами 3 тестових контрольних робіт.

З метою якісного виконання завдань навчального курсу застосовується проблемно-діяльнісна технологія навчання, яка передбачає обов'язкову проблемно-пошукову спрямованість усіх видів занять, а також значне збільшення часу і завдань для самостійної та індивідуальної роботи PhD-студентів.

Основними видами занять під керівництвом викладача є лекції, самостійні заняття під керівництвом викладача та повторних модульних контролів.

З метою оцінки рівня оволодіння PhD-студентами навчальним матеріалом і стимулювання самостійної роботи здійснюється поточний і підсумковий контроль. Поточний контроль проводиться під час семінарських занять та модульних контролів. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді екзамену.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Модуль 1.** Історія розвитку, класифікація, принципи побудови і функціонування сучасних телекомунікаційних систем та мереж.

**Змістовий модуль 1.** Історія розвитку телекомунікаційних технологій.

**Тема 1.1.** Основні історичні відомості з розвитку теорії зв'язку і телекомунікаційних систем.

**Тема 1.2.** Роль та місце телекомунікаційних систем на транспорті. Сучасні вимоги споживачів до якості зв'язку і ефективності роботи телекомунікаційних систем.

**Змістовий модуль 2.** Основи передачі сигналів по різних каналах зв'язку.

**Тема 2.1.** Класифікація та режими роботи телекомунікаційних каналів.

**Тема 2.2.** Цифрові та аналогові сигнали, модуляція та кодування повідомлень.

**Змістовий модуль 3.** Сучасні телекомунікаційні системи та мережі

**Тема 3.1.** Наземні телекомунікаційні системи. Топологія мереж і протоколи взаємодії елементів телекомунікаційних систем.

**Тема 3.2.** Системи, стандарти та покоління мобільного радіозв'язку.

**Тема 3.3.** Перспективи розвитку, сучасні та новітні розробки й застосування телекомунікаційних систем на транспорті.

### 3. Рекомендована література

#### Основна:

1. Закон України "Про телекомунікації". (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, N 12, ст.155 ).
2. Закон України "Про електронні документи та електронний документообіг", №851-IV від 22.05.2003. Урядовий кур'єр №119, 2 липня 2003р.
3. Телекомунікаційні технології на транспорті: Навч. посіб. для студ. напряму „Транспортні технології” вищ. навч. закл. /Г.Л. Баранов, П.Р. Левковець. – К.: НТУ, 2007. – 448 с.
4. Маковеева М. М., Шиканов Ю. С. Системы связи с подвижными объектами. Учебное пособие для ВУЗов. – М. Радио и связь. 2002-440с.
5. ЗЮКО А.Г. Помехоустойчивость и эффективность систем связи. - М.: Связь, 1985.-360 с.
6. ИГНАТОВ В.А. и др. Принципы построения и эксплуатации систем связи ВС. - К.: КНИГА, 1988. - 120 с.
7. ИГНАТОВ В.А. Теория информации и передачи сигналов. - М.: Радио и связь, 1986.-280 с.
8. КАНТОР Л.Н. Спутниковая связь и вещание. М.: Радио и связь, 1997. - 521 с.
9. КОНАХОВИЧ Г.Ф., ПАУК С.М., ШЕВЧЕНКО Р.А., АЛЬ-ХЕНТИ М. Основы развития систем мобильной связи. - К.: КНИГА, 1997. - 64 с.
10. Телекоммуникационные системы и сети. Учебное пособие./Б. И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов. М.: Горячая линия-Телеком,2003.-647с.
11. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник-2-е издание перераб. и дополненное/ А.П. Пятибратов, Л.Н.Гудинно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова .- Москва: Финансы и статистика, 2002-512с.
12. Технологии передачи данных 7-е изд./ Г. Хелд.-Спб.:Питер, К. : Издательская группа ВHV, 2003-720с.
13. Скляр Бернارد. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. 2-е изд.: Пер. с англ..- М. : Издательский дом «Вильямс», 2003.-1104с
14. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Л. Бройдо- Спб.: Питер, 2003.-688с.
15. Амосов Н. М. Алгоритмы разума. – Киев: Наукова думка, 1979
16. Амосов Н. М. Разум, человек, общество, будущее. – Киев: Байда, 1994
17. Анищенко В. С. Сложные колебания в простых системах. Механизмы возникновения, структура и свойства динамического хаоса в радиофизических системах. – М.: Наука, 1990.
18. Бельський Ю. Л., Дмитриев А. С. Передача информации с помощью детерминированного хаоса. – Радиотехника и электроника, 1993, №7, с.1310-1315.
19. Бернارد Скляр. Цифровая связь. 2-е издание. Теоретические основы и практическое применение.М-С-П. Киев 2003, 1104с. Переклад з англійської.

#### Додаткова:

20. Бондаренко А. А. Обобщенный статический метод учета множества мешающих сигналов и методика его использования // электросвязь - №12 2005 – с. 28-30

21. Борисов М. Новые стандарты высокоскоростных сетей// Открытые системы. 1994. Вып.3. с.20-341
22. Варава Ю. В., Арбузников В.А. Стационарные линейные  $L(\omega)$   $C(\omega)$  – двухполосники высшего порядка // Праці УНДІРТ, 2006, - №1(45) – 2(46). – с.86-92.
23. Вейник А. В. Термодинамика реальных процессов. – Минск, 1991
24. Вильхавченко С. Модем 96. Выбор, настройка и М.: АБФ, 1995.
25. Выходец А. В., Кузнецова А. С. Применение бесселевых функций для исследование нелинейных искажений в сетях синхронного ОВЧ – ЧМ вещание // Праці УНДІРТ, 2004,-№1937). – с.36-39.
26. Гилберт Хелд. Технологии передачи данных. 7-е издание. М-С-П. Питер, Киев, Харьков 2003,720с.
27. Джадл Д., Выщецкий Г. Цвет в науке и технике.: Перевод с английского.: - М: Мир. 1978.-592с.
28. Дмитриев А. С., Кнолов В. Я. Стохастические колебания в радиофизике и электронике. – М.: Наука, 1989.
29. Дмитриев С. П., Степанов О. А., Ривкин Б. С., Кошаев Д. А., Чанг Д. Оптимальное решение задачи автомобильной навигации с использованием карты дорог // Гироскопия и навигация. – 2000. - №2(29) с.57.
30. Дэвид Вуд. Развитие систем видео сжатия //Праці УНДІРТ,2006,№1945) – 2(46). с. 40-42.
31. Закон України Про внесення змін до Закону України "Про радіочастотний ресурс України". (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, N 48, ст.526 ) ( Із змінами, внесеними згідно із Законом
32. Интвен Х., Оливер Д., Сепулведа Э. Справочник по регулированию электросвязи / Под ред. Х. Интвена. Всемирный банк: издательство “Инфо Дев” -2000. – 302 с.
33. Ирбегов Д. В. Введение в световые технологии СПб:БХВ-Петербург 2004, 560с.
34. Исходные коды ядра ОС Linux <http://www.kernel.org>
35. Корпоративные информационные сети / Под ред. М. Б. Купермана. – Информсвязь, вып. 3. 1997.
36. Кук. Ч., Бернфельд М. Радиолокационные сигналы.: Пер с англ. – М.: Сов. радио,1971. 568с.
37. Липатов А. А., Уласенко Е. Н., Яковенко А. В. Частотно-орбитальный ресурс Украины для систем спутниковой связи и вещания // Зв'язок. 2006. №1.
38. Локальные вычислительные сети: Справочник / Под ред. С. В. Назарева. М.: Финансы и статистика,1994.
39. Міністерство транспорту та зв'язку України. Наказ. від 10.11.2004 N 984 Про затвердження Ліцензійних умов провадження діяльності у сфері телекомунікацій з технічного обслуговування і експлуатації мереж ефірного теле- та радіомовлення, проводового радіомовлення та телемереж,надання в користування каналів електрозв'язку.
40. Моисеев Н. Н. Информационное общество как этап новейшей истории //Свободная мысль, 1996, №1.
41. Мун Ф. Хаотические колебания. Вводный курс для научных работников и инженеров. – М.: Мир. 1990.
42. Мухин А. М., Чайников Л. С. Энциклопедия мобильной связи. Том 1 С-Пб Наука и техника. 2001, 240с.
43. Нанс Б. Компьютерные сети / Пер. С английского – М.: Бином, 1995

44. Невдяев Л. М. Телекоммуникационные технологии. Англо-русский толковый словарь-справочник Под редакцией Ю. М. Горностаева. // "Связь и бизнес". М.: МЦНТИ. ООО "Мобильные коммуникации", 2002, 529 с.
45. Неймран Ю. И., Ланда П.С. Стохастические и хаотические колебания. – М.: Наука, 1987.
46. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов 2-е изд.
47. Петранов А. В. Введение в электронную почту. М: Финансы и статистика, 1993.
48. Претт У. Цифровая обработка изображений. Пер с англ. – М.: Мир, 1982-Кн1 – 312с.
49. Пригожин И. Р. и Стенгерс. Порядок из хаоса. – М., 1986.
50. Протоколы информационно-вычислительных сетей / Под ред. И. А. Мазина, А. П. Кулешова. М.: Радио и связь, 1990.
51. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория. Справочник./Ширман Я. Д., Лосев Ю. Н. и др.: Под редакцией Я. Д. Ширмана. – М.: ЗАО " МАКВИС ", 1998.-828 с.
52. Радіотехніка. Енциклопедичний навчальний довідник: Навчальний посібник/ За ред. Ю. Л. Мазора, Є. А. Мачуського, В. І. Правди. – К.: Вища школа. 1999, 838с. ЦДК 621.37 (031)(075.8)
53. Севостьяненко О. В. Аспекти впровадження в Україні технології широкосмугового радіо доступу WiMAX. Праці УНДІРТ, 2006, №1(45)-2(46).С155-121.
54. Семенов Ю. А. Протоколы и ресурсы Internet. М.: Радио и связь, 1996. СПб.: Питер. 2003. – 864с.
55. Системи телекомунікації: Підручник для ВНЗ / М. І. Мазурков, В. І. Правда, П. Ю. Баранов та ін.. – Одеса: ТЕС. 2005.- 288с.
56. Степанский Г. Е. Программа развития транспортних коридоров в Украине // інноваційні технології 2003 №1.с74-75
57. Столингс В. Передача данных 4-е издание. СП., 2004, 750с.
58. Сукачев Э. А., Ильин Д. Ю., Лабунский В. А. Представление селективных сигналов с компактным спектром в базисе ваттлетов Хлара // Праці УНДІРТ. 2005 №3(43)-с.3-8.
59. Ундрои Б., Стринз. С. Адаптивная обработка сигналов.: Пер. с англ. – М. Радио и связь. 1989-440с.
60. Френкс Л. Теорія сигналів. Пер. с англ..- М.: Советское радио. 1974. – 344с.
61. Фролов А. В., Фролов Г.В. Глобальные сети компьютеров. М.: Диалог – МИФИ. 1996.
62. Хакен Г. Информация и самоорганизация. 1991.
63. Хант Э. Искусственный интеллект. – М., 1978
64. Хорошко В. А., Чекатков А. А. Методы и средства защиты информации. – К.: Юннор, 2003. – 501с.
65. Шатилов В. Организация передачи информации в распределенных системах мониторинга с использованием систем сетей стандарта GSM/GPRS //www.megachip.hip.ru
66. В.А. Мухачев, В.А. Хорошко. Методы практической криптографии. – К.: ООО «ПолиграфКонсалтинг», 2005 – 215 с.
67. Шатт С. Мир компьютерных сетей / Пер. С англ. – Киев: BVH, 1996.

68. Яцкив Д. Я. Европейский опыт навигационного обеспечения транспортных коридоров. Швейцария // інноваційні технології. 2003, Т1 № 4-5. с.90-94
69. ANSI/IEEE802.11, 1999 Edition – <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-1999.pdf>
70. Delivering Voice and Data: Comparing CDMA 2000- and GSM/GPRS/EDGE/UMTS/ By: The CDMA Development Group. December 2005, [www.cdg.org](http://www.cdg.org)
71. Gardner H. Multiple intelligences for the 21 Century
72. Halsall F. Data Communications, Computer Network and Open Systems. – Addison – Wesley Pull., 1992.
73. Hein M., Kemmler W. Bay Network. Gigalit Ethernet Guide. – FOSSIL GmbH, 1998.
74. [http://www.ed.psu.edu/Gardner's M. Theory. Htm](http://www.ed.psu.edu/Gardner's%20M.%20Theory.htm)
75. <http://www.multi-intel.com>
76. [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet Radio](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Radio)
77. <http://www.rohde-schwarz.ru>
78. ISDN. Цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы. П. Боккер, Москва, Радио и связь, 1991.
79. Metropolisian Area Networking: WiMax technology trends and spectrum implications in USA // Засідання технічної робочої групи військово-цивільного підкомітету НАТО з питань управління радіочастотами. – Брюссель. – 2005.
80. NATO Joint Civil and Military Frequency Agreement. – 2002.- №MCM – 141-02.
81. Ohrtmann F. WiMAX Handbook. Mc Graw-Hill Professional; Lediton (May 24, 2005)
82. RFC 793 – Transmission Control protocol.

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен.**

**5. Засоби діагностики успішності навчання – усне опитування, захист лабораторних робіт, контрольні роботи, тестування.**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Кафедра інформаційних систем і технологій**

## “ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри інформаційних систем і технологій Гавриленко В.В.

“ ” 2016 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**  
**ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ»**  
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»  
(шифр і назва спеціальності)

Інститут, факультет, відділення: факультет транспортних та інформаційних технологій  
(назва інституту, факультету, відділення)

**Київ  
2016**

Робоча програма «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі»  
для PhD-студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні  
технології».

Розробники: професор кафедри інформаційних систем і технологій, д.т.н., Аль-Амморі  
А.Н., доцент кафедри інформаційних систем і технологій, к.т.н. Топольськов Є.О.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій

Протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 року

Завідувач кафедри інформаційних систем і технологій

\_\_\_\_\_ (Гавриленко В.В.)  
(підпис)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                          | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень         | Характеристика навчальної дисципліни                                                      |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                  |                                                                          | денна форма навчання                                                                      | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3                                                                           | Галузь знань 12 “Інформаційні технології”                                | Дисципліна професійної та практичної підготовки (самостійного вибору навчального закладу) |                       |
| Модулів – 1                                                                                      | Спеціальність:<br><br>122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології» | Рік підготовки:                                                                           |                       |
| Змістових модулів – 3                                                                            |                                                                          | 2-й                                                                                       | -                     |
| Загальна кількість годин -90                                                                     |                                                                          | Семестр                                                                                   |                       |
|                                                                                                  |                                                                          | 4-й                                                                                       | -                     |
|                                                                                                  |                                                                          | Лекції                                                                                    |                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 30<br>самостійної роботи студента – 60 | Третій рівень вищої освіти (доктор філософії)                            | 15 год.                                                                                   | -                     |
|                                                                                                  |                                                                          | Практичні, семінарські                                                                    |                       |
|                                                                                                  |                                                                          | -                                                                                         | -                     |
|                                                                                                  |                                                                          | Лабораторні                                                                               |                       |
|                                                                                                  |                                                                          | 15 год.                                                                                   | -                     |
|                                                                                                  |                                                                          | Самостійна робота                                                                         |                       |
|                                                                                                  |                                                                          | 60 год.                                                                                   | -                     |
|                                                                                                  |                                                                          | Індивідуальні завдання:                                                                   |                       |
|                                                                                                  |                                                                          | Вид контролю:<br>4 семестр – екзамен.                                                     |                       |

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання: 33% : 67%

для заочної форми навчання

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Вже багато років у транспортних галузях передових країн світу відбувається процес впровадження інформаційних, навігаційних і телекомунікаційних технологій, результатом якого стає створення інтелектуальних транспортних систем (ITS), що забезпечують зростання ефективності, безпеки та покращення екологічності роботи транспорту. При цьому найважливішу роль при створенні ефективних ITS відіграють сучасні телекомунікаційні системи та мережі, що забезпечують надійний обмін інформацією між елементами системи.

Навчальна дисципліна «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі» відноситься до групи дисциплін професійної та практичної підготовки і підгрупи самостійного вибору навчального закладу, що складена відповідно до затверджених навчального плану і освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

В процесі вивчення дисципліни передбачається ознайомлення аспірантів із основними положеннями теорії зв'язку, класифікацією і принципами побудови телекомунікаційних мереж, особливостей їх використання при вирішенні задач управління транспортом. При цьому значна увага приділяється саме технології створення та використання надійних і якісних телекомунікаційних систем та мереж.

*Метою* вивчення дисципліни «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі» є одержання теоретичної бази та набуття практичних навичок з проектування та експлуатації інформаційних систем і телекомунікаційних мереж, що використовуються при управлінні транспортом.

*Основними завданнями є:*

- ознайомити PhD-студентів з середовищами передачі даних та повідомлень;
- ознайомити PhD-студентів з особливостями кодування символів, знаків та сигналів;
- ознайомити PhD-студентів з сучасними технологіями коригування похибок та захисту інформації;
- викласти PhD-студентам основи проектування сучасних телекомунікаційних систем та мереж;
- прищепити PhD-студентам вміння ефективно використовувати новітні засоби і технології передачі даних різними каналами для вирішення транспортних задач;
- навчити PhD-студентів ефективно використовувати новітні засоби і технології телекомунікаційних систем, зокрема ті, що пропонуються на ринку телекомунікаційних послуг.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми PhD-студенти повинні:

*Знати:*

- основні поняття та визначення теорії телекомунікації;
- основні принципи та методи класифікації телекомунікаційних мереж;
- основні поняття та визначення, що пов'язані з топологією і режимами роботи каналів телекомунікаційних систем і мереж;
- основні принципи та методи модуляції, демодуляції і АЦП-перетворень;
- основні принципи та методи кодування і декодування повідомлень;

- архітектуру та технічні характеристики телекомунікаційного обладнання, включаючи функціональні можливості його складових.

*Вміти:*

- класифікувати телекомунікаційне обладнання, протоколи та операційні системи, що використовуються в вузлах мереж за різними критеріями;
- аналізувати сучасні технологічні засоби телекомунікацій;
- аналізувати сучасні технологічні засоби кодування, коригування та захисту інформаційних систем;
- здійснювати вибір адекватних технологічних засобів при розробці телекомунікаційного обладнання та мереж ;
- вміти визначати системні задачі, що потребують багатоагентної комунікації;
- вміти формулювати системні задачі для віртуальних комунікацій з використанням мережі Internet;
- здійснювати вибір адекватних технологічних засобів, алгоритмів і відповідних програм при створенні сучасних телекомунікаційних систем та мереж;
- вміти поєднувати різні канали зв'язку та телекомунікаційні мережі;
- вміти розробляти, обґрунтовувати, налагоджувати і документувати режими роботи телекомунікаційних технологій на транспорті;
- вміти працювати в сучасних телекомунікаційних системах, а також використовувати різні стандартні протоколи сучасних телекомунікаційних мереж, включаючи Internet.

*Мати навички:*

- отримування та оцінювання результатів при використанні сучасних інформаційних технологій телекомунікацій;
- отримування та оцінювання результатів при використанні сучасних інформаційних технологій побудови телекомунікаційних мереж для обслуговування транспортних систем;
- поєднування телекомунікаційного обладнання на автоматизованому робочому місці фахівця транспортної галузі;
- розробки, обґрунтування, налагодження і документування режимів роботи телекомунікаційних технологій на транспорті;
- техніко-економічного обґрунтування ефективності телекомунікаційних технологій на транспорті.

Згідно навчального плану і освітньо-професійної програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» навчальна дисципліна «Інформаційно-телекомунікаційне забезпечення транспортної галузі» вивчається протягом одного семестру. Загальний бюджет часу відповідно до ECTS становить 3 кредитів, що дорівнює 90 годинам. Структурно навчальна дисципліна складається з 1 модуля, що включає 3 змістовних модулів, рівень засвоєння яких визначається за результатами 3 поточних модульних тестових контролів.

З метою якісного виконання завдань навчального курсу застосовується проблемно-діяльнісна технологія навчання, яка передбачає обов'язкову проблемно-пошукову спрямованість усіх видів занять, а також значне збільшення часу і завдань для самостійної та індивідуальної роботи PhD-студентів.

Основними видами занять під керівництвом викладача є лекції, самостійні заняття під керівництвом викладача та повторних модульних контролів.

З метою оцінки рівня оволодіння PhD-студентами навчальним матеріалом і стимулювання самостійної роботи здійснюється поточний і підсумковий контроль. Поточний контроль проводиться під час семінарських занять та модульних контролів. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді екзамену.

### 3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

**Модуль 1.** Історія розвитку, класифікація, принципи побудови і функціонування сучасних телекомунікаційних систем та мереж.

**Змістовий модуль 1.** Історія розвитку телекомунікаційних технологій.

**Тема 1.1.** Основні історичні відомості з розвитку теорії зв'язку і телекомунікаційних систем.

**Тема 1.2.** Роль та місце телекомунікаційних систем на транспорті. Сучасні вимоги споживачів до якості зв'язку і ефективності роботи телекомунікаційних систем.

**Змістовий модуль 2.** Основи передачі сигналів по різних каналах зв'язку.

**Тема 2.1.** Класифікація та режими роботи телекомунікаційних каналів.

**Тема 2.2** Цифрові та аналогові сигнали, модуляція та кодування повідомлень.

**Змістовий модуль 3.** Сучасні телекомунікаційні системи та мережі

**Тема 3.1.** Наземні телекомунікаційні системи. Топологія мереж і протоколи взаємодії елементів телекомунікаційних систем.

**Тема 3.2.** Системи, стандарти та покоління мобільного радіозв'язку.

**Тема 3.3.** Перспективи розвитку, сучасні та новітні розробки й застосування телекомунікаційних систем на транспорті.

### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                        | Кількість годин |              |   |    |     |      |              |              |    |    |     |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|----|-----|------|--------------|--------------|----|----|-----|------|
|                                                                                                                                                                      | денна форма     |              |   |    |     |      | Заочна форма |              |    |    |     |      |
|                                                                                                                                                                      | усього          | у тому числі |   |    |     |      | усього       | у тому числі |    |    |     |      |
|                                                                                                                                                                      |                 | л            | п | лр | інд | с.р. |              | л            | п  | лр | інд | с.р. |
| 1                                                                                                                                                                    | 2               | 3            | 4 | 5  | 6   | 7    | 8            | 9            | 10 | 11 | 12  | 13   |
| <b>Модуль 1. Історія розвитку, класифікація, принципи побудови і функціонування сучасних телекомунікаційних систем та мереж.</b>                                     |                 |              |   |    |     |      |              |              |    |    |     |      |
| <b>Змістовий модуль 1. Історія розвитку телекомунікаційних технологій.</b>                                                                                           |                 |              |   |    |     |      |              |              |    |    |     |      |
| <b>Тема 1.1.</b> Основні історичні відомості з розвитку теорії зв'язку і телекомунікаційних систем.                                                                  | 8               | 2            | - | -  | -   | 6    | -            | -            | -  | -  | -   | -    |
| <b>Тема 1.2.</b> Роль та місце телекомунікаційних систем на транспорті. Сучасні вимоги споживачів до якості зв'язку і ефективності роботи телекомунікаційних систем. | 8               | 2            | - | 2  | -   | 4    | -            | -            | -  | -  | -   | -    |

|                                                                                                                                |    |    |   |    |   |    |   |   |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|----|---|----|---|---|----|----|----|----|
| 1                                                                                                                              | 2  | 3  | 4 | 5  | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                   | 16 | 4  | - | 2  | - | 10 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Змістовий модуль 2. Основи передачі сигналів по різних каналах зв'язку.</b>                                                 |    |    |   |    |   |    |   |   |    |    |    |    |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Класифікація та режими роботи телекомунікаційних каналів.                                                  | 8  | 2  | - | 2  | - | 4  | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Тема 2.2.</b> Цифрові та аналогові сигнали, модуляція та кодування повідомлень.                                             | 10 | 2  | - | 2  | - | 6  | - | - | -  | -  | -  | -  |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                                   | 18 | 4  | - | 4  | - | 10 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Змістовий модуль 3. Сучасні телекомунікаційні системи та мережі</b>                                                         |    |    |   |    |   |    |   |   |    |    |    |    |
| <b>Тема 3.1.</b> Наземні телекомунікаційні системи. Топологія мереж і протоколи взаємодії елементів телекомунікаційних систем. | 16 | 2  | - | 4  | - | 10 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Тема 3.2.</b> Системи, стандарти та покоління мобільного радіозв'язку.                                                      | 27 | 3  | - | 4  | - | 20 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Тема 3.3.</b> Перспективи розвитку, сучасні та новітні розробки й застосування телекомунікаційних систем на транспорті.     | 13 | 2  |   | 1  | - | 10 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| Разом за змістовим модулем 3                                                                                                   | 56 | 7  | - | 9  | - | 40 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| Разом за модулем 1                                                                                                             | 90 | 15 | - | 15 | - | 60 | - | - | -  | -  | -  | -  |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                            | 90 | 15 | - | 15 | - | 60 | - | - | -  | -  | -  | -  |

## 5. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                                                                 | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | 2                                                                          | 3               |
| 1     | Вивчення основних характеристик і способів представлення потоків викликів. | 6               |

|       |                                                                       |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | 2                                                                     | 3  |
| 2     | Обслуговування викликів комутаційною системою і вивчення видів втрат. | 3  |
| 3     | Дослідження цифрового комутаційного блока типу «ЧАС».                 | 2  |
| 4     | Дослідження цифрового комутаційного блока типу «ПРОСТІР».             | 2  |
| 5     | Дослідження цифрового комутаційного блока типу «ЧАС/ПРОСТІР».         | 2  |
| Разом |                                                                       | 15 |

## 6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                         | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | <u>Історія розвитку телекомунікаційних технологій:</u><br>1.1. Видатні вчені та їх відкриття у сфері телекомунікацій.<br>1.2. Етапи розвитку телекомунікаційних систем.                                                                            | 10              |
| 2     | <u>Основи передачі сигналів по різних каналах зв'язку:</u><br>2.1. Нові види модуляції сигналів і технології кодування повідомлень.<br>2.2. Характеристика оптичних телекомунікаційних мереж                                                       | 10              |
| 3     | <u>Сучасні телекомунікаційні системи та мережі:</u><br>3.1. Новітні технології мобільного зв'язку.<br>3.2. Телекомунікаційні мережі із широкосмуговим доступом абонентів.<br>3.3. Торсіонні поля та перспективи їх застосування у телекомунікації. | 40              |
| Разом |                                                                                                                                                                                                                                                    | 60              |

## 7. Методи навчання

При викладанні дисципліни «Сучасні телекомунікаційні мережі на транспорті» використовуються наступні методи навчання:

- словесний (під час викладання теоретичного матеріалу на лекціях);
- наочно-практичний (під час проведення лабораторних робіт у комп'ютерному класі);
- аналітичний (під час проведення навчальних дискусій під час виконання робіт);
- пошуковий, дослідницький (індуктивний/дедуктивний) (під час виконання студентами самостійної роботи).

## 8. Методи контролю

Контроль успішності засвоєння матеріалу дисципліни PhD-студентами здійснюється шляхом проведення контрольних опитувань під час виконання лабораторних робіт та написання письмових контрольних робіт після кожного змістового модулю.

## 9. Розподіл балів, які отримують PhD-студенти

### 4 семестр

| Поточне тестування та самостійна робота |    |      |                    |    |      |                    |    |    |      | Сума |
|-----------------------------------------|----|------|--------------------|----|------|--------------------|----|----|------|------|
| Змістовий модуль 1                      |    |      | Змістовий модуль 2 |    |      | Змістовий Модуль 3 |    |    |      | 100  |
| T1                                      | T2 | МКР1 | T1                 | T2 | МКР2 | T1                 | T2 | T3 | МКР3 |      |
| 10                                      | 10 | 10   | 10                 | 10 | 10   | 10                 | 10 | 10 | 10   |      |

T1, T2 – теми змістових модулів.

МКР1, МКР2, МКР3 – модульні контрольні.

## 10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за<br>всі види<br>навчальної<br>діяльності | Оцінка<br>ECTS | Оцінка за національною шкалою                                       |                                                                         |
|-------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                | для екзамену, курсового<br>проекту (роботи),<br>практики            | для заліку                                                              |
| 90 – 100                                              | A              | відмінно                                                            | зараховано                                                              |
| 82-89                                                 | B              | добре                                                               |                                                                         |
| 74-81                                                 | C              |                                                                     |                                                                         |
| 64-73                                                 | D              | задовільно                                                          |                                                                         |
| 60-63                                                 | E              |                                                                     |                                                                         |
| 35-59                                                 | FX             | незадовільно з<br>можливістю повторного<br>складання                | не зараховано з<br>можливістю<br>повторного<br>складання                |
| 0-34                                                  | F              | незадовільно з<br>обов'язковим<br>повторним вивченням<br>дисципліни | не зараховано з<br>обов'язковим<br>повторним<br>вивченням<br>дисципліни |

## 11. Методичне забезпечення

Конспект опорних лекцій всіх тем курсу. Варіанти лабораторних робіт. Варіанти модульних контрольних робіт. Теоретичні питання для екзамену.

## 12.Рекомендована література

### Основна:

1. Закон України "Про телекомунікації". (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, N 12, ст.155 ).
2. Закон України "Про електронні документи та електронний документообіг", №851-IV від 22.05.2003. Урядовий кур'єр №119, 2 липня 2003р.
3. Телекомунікаційні технології на транспорті: Навч. посіб. для студ. напряму „Транспортні технології” вищ. навч. закл. /Г.Л. Баранов, П.Р. Левковець. – К.: НТУ, 2007. – 448 с.
4. Маковеева М. М., Шиканов Ю. С. Системы связи с подвижными объектами. Учебное пособие для ВУЗов. – М. Радио и связь. 2002-440с.
5. ЗЮКО А.Г. Помехоустойчивость и эффективность систем связи. - М.: Связь, 1985.-360 с.
6. ИГНАТОВ В.А. и др. Принципы построения и эксплуатации систем связи ВС. - К.: КНИГА, 1988. - 120 с.
7. ИГНАТОВ В.А. Теория информации и передачи сигналов. - М.: Радио и связь, 1986.-280 с.
8. КАНТОР Л.Н. Спутниковая связь и вещание. М.: Радио и связь, 1997. - 521 с.
9. КОНАХОВИЧ Г.Ф., ПАУК С.М., ШЕВЧЕНКО Р.А., АЛЬ-ХЕНТИ М. Основы развития систем мобильной связи. - К.: КНИГА, 1997. - 64 с.
10. Телекоммуникационные системы и сети. Учебное пособие./Б. И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов. М.: Горячая линия-Телеком,2003.-647с.
11. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник-2-е издание перераб. и дополненное/ А.П. Пятибратов, Л.Н.Гудинно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова .- Москва: Финансы и статистика, 2002-512с.
12. Технологии передачи данных 7-е изд./ Г. Хелд.-Спб.:Питер, К. : Издательская группа ВHV, 2003-720с.
13. Скляр Бернард. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. 2-е изд.: Пер. с англ..- М. : Издательский дом «Вильямс», 2003.- 1104с
14. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Л. Бройдо- Спб.: Питер, 2003.-688с.
15. Амосов Н. М. Алгоритмы разума. – Киев: Наукова думка, 1979
16. Амосов Н. М. Разум, человек, общество, будущее. – Киев: Байда, 1994
17. Анищенко В. С. Сложные колебания в простых системах. Механизмы возникновения, структура и свойства динамического хаоса в радиофизических системах. – М.: Наука, 1990.
18. Бельський Ю. Л., Дмитриев А. С. Передача информации с помощью детерминированного хаоса. – Радиотехника и электроника, 1993, №7, с.1310-1315.
19. Бернард Скляр. Цифровая связь. 2-е издание. Теоретические основы и практическое применение.М-С-П. Киев 2003, 1104с. Переклад з англійської.

### Додаткова:

- 20.Бондаренко А. А. Обобщенный статический метод учета множества мешающих сигналов и методика его использования // электросвязь - №12 2005 – с. 28-30
- 21.Борисов М. Новые стандарты высокоскоростных сетей// Открытые системы. 1994. Вып.3. с.20-341
- 22.Варава Ю. В., Арбузников В.А. Стационарные линейные  $L(\omega)$   $C(\omega)$  – двухполосники высшего порядка // Праці УНДІРТ, 2006, - №1(45) – 2(46). – с.86-92.
- 23.Вейник А. В. Термодинамика реальных процессов. – Минск, 1991
- 24.Вильхавченко С. Модем 96. Выбор, настройка и М.: АБФ, 1995.
- 25.Выходец А. В., Кузнецова А. С. Применение бесселевых функций для исследование нелинейных искажений в сетях синхронного ОВЧ – ЧМ вещание // Праці УНДІРТ, 2004,-№1937). – с.36-39.
- 26.Гилберт Хелд. Технологии передачи данных. 7-е издание. М-С-П. Питер, Киев, Харьков 2003,720с.
- 27.Джадл Д., Вышецкий Г. Цвет в науке и технике.: Перевод с английского.: - М: Мир. 1978.-592с.
- 28.Дмитриев А. С., Кнолов В. Я. Стохастические колебания в радиофизике и электронике. – М.: Наука, 1989.
- 29.Дмитриев С. П., Степанов О. А., Ривкин Б. С., Кошаев Д. А., Чанг Д. Оптимальное решение задачи автомобильной навигации с использованием карты дорог // Гироскопия и навигация. – 2000. - №2(29) с.57.
- 30.Дэвид Вуд. Развитие систем видео сжатия //Праці УНДІРТ,2006,№1945) – 2(46). с. 40-42.
- 31.Закон України Про внесення змін до Закону України "Про радіочастотний ресурс України". (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, N 48, ст.526 ) ( Із змінами, внесеними згідно із Законом
- 32.Интвен Х., Оливер Д., Сепулведа Э. Справочник по регулированию электосвязи / Под ред. Х. Интвена. Всемирный банк: издательство “Инфо Дев” -2000. –302 с.
- 33.Ирбегов Д. В. Введение в световые технологии СПб:БХВ-Петербург 2004, 560с.
- 34.Исходные коды ядра ОС Linux <http://www.kernel.org>
- 35.Корпоративные информационные сети / Под ред. М. Б. Купермана. – Информсвязь, вып. 3. 1997.
- 36.Кук. Ч., Бернфельд М. Радиолокационные сигналы.: Пер с англ. – М.: Сов. радио,1971. 568с.
- 37.Липатов А. А., Уласенко Е. Н., Яковенко А. В. Частотно-орбитальный ресурс Украины для систем спутниковой связи и вещания // Зв'язок. 2006. №1.
- 38.Локальные вычислительные сети: Справочник / Под ред. С. В. Назарева. М.: Финансы и статистика,1994.
- 39.Міністерство транспорту та зв'язку України. Наказ. від 10.11.2004 N 984 Про затвердження Ліцензійних умов провадження діяльності у сфері телекомунікацій з технічного обслуговування і експлуатації мереж ефірного теле- та радіомовлення, проводового радіомовлення та телемереж,надання в користування каналів електрозв'язку.
- 40.Моисеев Н. Н. Информационное общество как этап новейшей истории //Свободная мысль, 1996, №1.

41. Мун Ф. Хаотические колебания. Вводный курс для научных работников и инженеров. – М.: Мир. 1990.
42. Мухин А. М., Чайников Л. С. Энциклопедия мобильной связи. Том 1 С-Пб Наука и техника. 2001, 240с.
43. Нанс Б. Компьютерные сети / Пер. С английского – М.: Бином, 1995
44. Невдяев Л. М. Телекоммуникационные технологии. Англо-русский толковый словарь-справочник Под редакцией Ю. М. Горностаева. // “Связь и бизнес”. М.: МЦНТИ. ООО “Мобильные коммуникации”, 2002, 529 с.
45. Неймран Ю. И., Ланда П.С. Стохастические и хаотические колебания. – М.: Наука, 1987.
46. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов 2-е изд.
47. Петранов А. В. Введение в электронную почту. М: Финансы и статистика, 1993.
48. Претт У. Цифровая обработка изображений. Пер с англ. – М.: Мир, 1982-Кн1 – 312с.
49. Пригожин И. Р. и Стенгерс. Порядок из хаоса. – М., 1986.
50. Протоколы информационно-вычислительных сетей / Под ред. И. А. Мазина, А. П. Кулешова. М.: Радио и связь, 1990.
51. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория. Справочник./Ширман Я. Д., Лосев Ю. Н. и др.: Под редакцией Я. Д. Ширмана. – М.: ЗАО “МАКВИС”, 1998.-828 с.
52. Радіотехніка. Енциклопедичний навчальний довідник: Навчальний посібник/ За ред. Ю. Л. Мазора, Є. А. Мачуського, В. І. Правди. – К.: Вища школа. 1999, 838с. ЦДК 621.37 (031)(075.8)
53. Севостьяненко О. В. Аспекти впровадження в Україні технології широкопasmового радіо доступу WiMAX. Праці УНДІРТ, 2006, №1(45)-2(46).С155-121.
54. Семенов Ю. А. Протоколы и ресурсы Internet. М.: Радио и связь, 1996. СПб.: Питер. 2003. – 864с.
55. Системи телекомунікації: Підручник для ВНЗ / М. І. Мазурков, В. І. Правда, П. Ю. Баранов та ін.. – Одеса: ТЕС. 2005.- 288с.
56. Степанский Г. Е. Программа развития транспортних коридоров в Украине // інноваційні технології 2003 №1.с74-75
57. Столингс В. Передача данных 4-е издание. СП., 2004, 750с.
58. Сукачев Э. А., Ильин Д. Ю., Лабунский В. А. Представление селективных сигналов с компактным спектром в базисе ваттлетов Хлара // Праці УНДІРТ. 2005 №3(43)-с.3-8.
59. Ундрой Б., Стринз. С. Адаптивная обработка сигналов.: Пер. с англ. – М. Радио и связь. 1989-440с.
60. Френкс Л. Теорія сигналів. Пер. с англ..- М.: Советское радио. 1974. – 344с.
61. Фролов А. В., Фролов Г.В. Глобальные сети компьютеров. М.: Диалог – МИФИ. 1996.
62. Хакен Г. Информация и самоорганизация. 1991.
63. Хант Э. Искусственный интеллект. – М., 1978
64. Хорошко В. А., Чекатков А. А. Методы и средства защиты информации. – К.: Юннор, 2003. – 501с.

65. Шатилов В. Организация передачи информации в распределенных системах мониторинга с использованием систем сетей стандарта GSM/GPRS  
[//www.megachip.hip.ru](http://www.megachip.hip.ru)
66. В.А. Мухачев, В.А. Хорошко. Методы практической криптографии. – К.: ООО «ПолиграфКонсалтинг», 2005 – 215 с.
67. Шатт С. Мир компьютерных сетей / Пер. С англ. – Киев: BVH, 1996.
68. Яцкив Д. Я. Европейский опыт навигационного обеспечения транспортных коридоров. Швейцария // інноваційні технології. 2003, Т1 № 4-5. с.90-94
69. ANSI/IEEE 802.11, 1999 Edition –  
<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-1999.pdf>
70. Delivering Voice and Data: Comparing CDMA 2000- and GSM/GPRS/EDGE/UMTS/ By: The CDMA Development Group. December 2005,  
[www.cdg.org](http://www.cdg.org)
71. Gardner H. Multiple intelligences for the 21 Century
72. Halsall F. Data Communications, Computer Network and Open Systems. – Addison – Wesley Pull., 1992.
73. Hein M., Kemmler W. Bay Network. Gigalit Ethernet Guide. – FOSSIL GmbH, 1998.
74. [http://www.ed.psu.edu/Gardner's M. Theory. Htm](http://www.ed.psu.edu/Gardner's%20M.%20Theory.htm)
75. <http://www.multi-intel.com>
76. [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet Radio](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Radio)
77. <http://www.rohd1-schwarz.ru>
78. ISDN. Цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы. П. Боккер, Москва, Радио и связь, 1991.
79. Metropolisian Area Networking: WiMax technology trends and spectrum implications in USA // Засідання технічної робочої групи військово-цивільного підкомітету НАТО з питань управління радіочастотами. – Брюссель. – 2005.
80. NATO Joint Civil and Military Frequency Agreement. – 2002.- №MCM – 141-02.
81. Ohrtmann F. WiMAX Handbook. Mc Graw-Hill Professional; Lediton (May 24, 2005)
82. RFC 793 – Transmission Control protocol