



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

04-04-21

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ Лагоднюк О.А.
" _ " _____ 2018 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ІР-телефонія

IP-telephony

спеціальність
specialty

усі спеціальності НУВГП
all specialties NUWEE

Рівне – 2018



Національний університет

водного господарства
та природокористування

Робоча програма «IP-телефонія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня, які навчаються на всіх спеціальностях НУВГП.

Рівне: НУВГП, 2018. 14 с.

Розробник: Назарук Віталій Дмитрович, ст. викладач кафедри обчислювальної техніки, к.т.н

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри обчислювальної техніки. Протокол від " 07 " вересня 2018 року № 1.

Завідувач кафедри _____ Б.Б. Круліковський

Схвалено науково-методичною радою НУВГП

Протокол від _____ 2018 року № ____

Голова науково-методичної ради НУВГП _____ О.А.Лагоднюк

© Назарук В.Д., 2018 рік

© НУВГП, 2018 рік



ВСТУП

Програма вибіркової навчальної дисципліни "IP-телефонія" складена для викладання здобувачам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і розуміння принципів побудови та функціонування існуючих та перспективних систем IP-телефонії, а також практичних навичок налаштування пристроїв, які використовуються для організації передачі голосу та зображення через IP-мережу. Опанування основних положень зазначеного курсу передбачає наявність міждисциплінарних зв'язків таких дисциплін, як "Інформатика", "Теорія інформації", "Архітектура комп'ютера". На матеріалі даної дисципліни може ґрунтуватись вивчення наступних професійно спрямованих дисциплін: "Комп'ютерні мережі", "Технологія проектування комп'ютерних систем", "Комп'ютерні системи".



Анотація

Навчальний курс призначений для вивчення принципів побудови систем телекомунікацій, мовних кодеків та протоколів передачі мовної інформації через IP-середовище, а також основ ефективного впровадження та функціонування систем IP-телефонії в установах, організаціях та компаніях.

У навчальному курсі викладено загальні принципи сучасних технологій передачі мови та мультимедіа в комп'ютерних мережах, сформульовано вимоги до їх функціонування, приведено основні положення міжнародних стандартів. Особливу увагу зосереджено на принципах перекодування пакетів для узгодження з існуючими системами традиційної телефонії.

Ключові слова: IP-телефон, IP-шлюз, кодек, протокол, маршрутизація.



Abstract

The training course is designed to study the principles of the structure of telecommunication systems, language codecs and protocols for translating linguistic information through the IP environment, as well as the basics of the effective implementation and operation of IP telephony systems in institutions, organizations and companies.

The curriculum outlines the general principles of modern technologies for the transfer of speech and multimedia in computer-based horror, formulates the requirements for their functioning, sets out the main provisions of international standards. Particular attention is paid to the principles of re-encoding packages for coordination with existing systems of traditional telephony.

Key words: IP phone, IP gateway, codec, protocol, routing.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 3		Вибіркова	
Модуль – 1	Спеціальність: Усі спеціальності	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 90	Спеціалізація: Усі спеціалізації	Семестр	
		3-й	3-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання:	Рівень вищої освіти: 1 бакалаврський	20 год.	4 год.
		Лабораторні	
		10 год.	6 год.

аудиторних – 4 самостійної роботи – 7	Самостійна робота	
	60 год.	80 год.
	Індивідуальні завдання:	
	Форма контролю:	
	залік	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33/ 67%

для заочної форми навчання – 12/ 88 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: набуття теоретичних знань та практичних навичок побудови корпоративних систем інформаційного обміну мовною інформацією за допомогою IP-трафіку.

Завдання

- формування системного підходу до дослідження наявних на ринку апаратно-програмних засобів організації мовного IP-трафіку;
- знайомство з основними вимогами міжнародних стандартів до протоколів інформаційного обміну та стиків обладнання;
- формування у студентів системних підходів до проектування перспективних корпоративних систем управління.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- види кодеків, які використовуються в системах IP-телефонії, їх принцип дії.
- особливості мультиплексування високошвидкісних систем передачі інформації через волоконно-оптичні лінії зв'язку;
- основні характеристики протоколів передачі інформації на каналному рівні;
- функціональні можливості сучасних апаратно-програмних засобів для організації IP-телефонії;

вміти:



- формулювати цілі впровадження IP-телефонії в організації;
- визначати потреби організації в інформаційному обміні з метою ефективного управління.;
- здійснювати вибір обладнання для проектування та будівництва голосових та мультимедійних систем передачі даних.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Принципи побудови телекомунікаційних систем. Способи кодування мови та модуляції сигналів. Принципи передачі мови та зображення через IP-середовище. Вимоги міжнародних стандартів. Організація корпоративних мереж та хмарних технологій IP-телефонії

Тема 1. Передумови створення концепції NGN. Визначення й характеристика основних можливостей NGN. Принципи побудови цифрових систем передачі даних.

Тема 2. Фізичні основи передачі сигналів по оптичних хвилях. Технічні параметри. Транспортні мережі на основі волоконно-оптичних систем передачі. Вимоги міжнародних стандартів.

Тема 3. Кодування мови в IP-телефонії. Етапи перетворення аналогових сигналів у цифрову форму. Дискретизація сигналів за часом. Компандування сигналів. Кодування сигналів. Диференціальні методи перетворення аналогових сигналів у цифрову форму.

Тема 4. IP-телефонія. Загальні характеристики. Принципи побудови. Функціональне призначення та склад обладнання.

Тема 5. Протокол H.323. Загальні характеристики. Архітектура стандарту. Стек протоколів. Встановлення з'єднання

Тема 6. Протокол H.323. Функції контролера зони. Процедура з'єднання. Характеристики шлюзів IP-телефонії. Переваги та недоліки протоколу H.323.



Тема 7. Протокол ініціювання сеансів зв'язку (SIP). Принципи побудови протоколу SIP. Інтеграція протоколу SIP з IP-мережами. Адресація. Архітектура SIP-мережі. Приклади побудови.

Тема 8. Протокол управління шлюзами MGCP. Принцип декомпозиції шлюзів. Команди протоколу MGCP. Сценарії мобільності в мережах IP-телефонії. Мобільність в мережах IP-телефонії на базі протоколів H.323 та SIP.

Тема 9. Якість обслуговування в мережах IP-телефонії. Поняття Qos. Трафік реального часу в IP-мережах. Диференційоване обслуговування різнотипного трафіку. Інтегроване обслуговування трафіку. Протокол обслуговування ресурсів. Обслуговування черг.

Тема 10. Інформаційна безпека в IP-телефонії. Типи загроз в мережах IP-телефонії. Методи криптографічного захисту інформації. Методи аутентифікації. Забезпечення безпеки IP-телефонії на базі VPN.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	всього	у тому числі				всього	у тому числі				
		лекції	лаборат.	індивід..	с. р.с.		лекції	лаборат.	індивід..	с. р.с.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Модуль 1.											
Змістовий модуль 1. Принципи побудови телекомунікаційних систем. Способи кодування мови та модуляції сигналів. Принципи передачі мови та зображення через IP-середовище. Вимоги міжнародних стандартів. Організація корпоративних мереж та хмарних технологій IP-телефонії											
Тема 1. Передумови створення концепції NGN. Визначення й	9	2			7	9					9

характеристика основних можливостей NGN.									
Тема 2. Фізичні основи передачі сигналів по оптичних хвилеводах.	9	2			7	9			9
Тема 3 Кодування мови в IP-телефонії. Етапи перетворення аналогових сигналів у цифрову форму	9	2			7	9	2		7
Тема 4. IP-телефонія. Загальні характеристики Принципи побудови.	9	2	2		5	9	2		7
Тема 5. Протокол H.323. Загальні характеристики. Архітектура стандарту.	9	2	2		5	9		2	7
Тема 6. Протокол H.323. Функції контролера зони. Процедура з'єднання. Характеристики шлюзів IP-телефонії.	9	2	2		5	9		2	7
Тема 7. Протокол ініціювання сеансів зв'язку (SIP). Принципи побудови протоколу SIP. Інтеграція протоколу SIP з IP-мережами.	9	2	2		5	9	2	2	7
Тема № 8: Протокол управління шлюза-	9	2	2		5	9			9

ми MGCP. Принципи декомпозиції шлюзів. Команди протоколу MGCP.										
Тема № 9: Якість обслуговування в мережах IP-телефонії. Поняття Qos. Трафік реального часу в IP-мережах.	9	2			7	9				9
Тема № 10: Інформаційна безпека в IP-телефонії. Типи загроз в мережах IP-телефонії.	9	2			7	9				9
Разом	90	20	10	10	60	90	4	6	6	80

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	ЛР №1. Ознайомлення з інтерфейсом Cisco Packet Tracer. Побудова найпростішої мережі.	2	
2	ЛР №2. Створення IP-мережі із IP-телефонів, маршрутизатора та комутатора.	2	2
3	ЛР № 3 Створення IP-мережі в складі: маршрутизатор, комутатор, IP-телефон, аналоговий телефон, IP-шлюз, комп'ютер, смартфон, ноутбук, Wi-Fi-роутер.	2	2
4	ЛР № 4 Створення розгалуженої мережі IP-	2	2

	телефонії у складі двох підмереж.		
5	ЛР № 5 Створення розгалуженої мережі IP-телефонії під управлінням DHCP-сервера	2	
	Разом	10	6

6. Самостійна робота

За навчальним планом на самостійну роботу відводиться 60 годин для студентів денної форми навчання та 80 годин для студентів заочної форми навчання.

Самостійна робота студента включає наступні види робіт:

- самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- підготовка до виконання лабораторних робіт;
- обробка результатів досліджень, оформлення звітів, підготовка та захист лабораторних робіт;
- підготовка до модульних контрольних робіт (тестування);
- виконання індивідуального навчально-дослідного завдання (курсової роботи);
- підготовка до підсумкового контролю (іспит).

6.1 Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Передумови створення концепції N-?N. Визначення й характеристика основних можливостей NGN.	7	9
2	Тема 2. Фізичні основи передачі сигналів по оптичних хвилеводах.	7	9
3	Тема 3 Кодування мови в IP-телефонії. Етапи перетворення аналогових сигналів у цифрову форму	7	7
4	Тема 4. IP-телефонія. Загальні характеристики Принципи побудови.	5	7
5	Тема 5. Протокол H.323. Загальні характерис-	5	7

	тики. Архітектура стандарту.		
6	Тема 6. Протокол H.323. Функції контролера зони. Процедура з'єднання. Характеристики шлюзів IP-телефонії.	5	7
7	Тема 7. Протокол ініціювання сеансів зв'язку (SIP). Принципи побудови протоколу SIP. Інтеграція протоколу SIP з IP-мережами.	5	7
8	Тема № 8: Протокол управління шлюзами MGCP. Принцип декомпозиції шлюзів. Команди протоколу MGCP.	5	9
9	Тема № 9: Якість обслуговування в мережах IP-телефонії. Поняття Qos. Трафік реального часу в IP-мережах.	7	9
10	Тема № 10: Інформаційна безпека в IP-телефонії. Типи загроз в мережах IP-телефонії.	7	9
	Разом	60	80

7. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться з використанням проектора, переносних комп'ютерів викладача та студентів Завдання лабораторних робіт передбачають, в тому числі, виконання завдань учбово-дослідного характеру з частково невизначеними умовами.

8. Методи контролю

Для поточного контролю знань студентів з навчальної дисципліни використовуються такі методи:

- на лекційних заняттях проводиться контроль присутності студентів та контроль якості конспектів лекцій;
- на лабораторних заняттях проводиться контроль готовності до заняття шляхом тестового експрес-опитування, а також шляхом захисту звітів з лабораторної роботи у вигляді співбесіди;
- контроль самостійної роботи проводиться у вигляді співбесіди на задану тему;



- оцінка модульних контрольних робіт (тестування);

- підсумковий контроль проводиться в кінці семестра у вигляді іспиту.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

Лабораторні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

T₁, T₂ ... T₁₀ – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи)	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		

35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт студентами з дисципліни «Програмування систем IP-телефонії». Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова. Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологічних процесів і виробництва. Режим доступу: <https://metod.onat.edu.ua/download/387>

11. Рекомендована література

Базова

1. Баскаков И.В. IP-телефония в комп'ютерних сетях : учебное пособие. /И.В. Баскаков И.В., А.В. Пролетарский, С.А.Мельников, Р.А.Федотов – М.: Бином, 2008.–184с.

2. Гольдштейн В. С. IP-телефония. В. С. Гольдштейн, А.В., Пинчук, А.Л. Суховицкий – М.: Радио и связь , 2001. – 336с.

Допоміжна

1. Бернард Скляр Цифровая связь – М.: Вильямс, 2003.– 1104 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Учебник по IP-телефонии. Електронний ресурс. Режим доступу:

<http://planet.com.ru/en/din/upload/uchebnikip/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20IP1.pdf>



Національний університет

2. VoIP + Cisco Packet Tracer. Електронний ресурс. Режим досту-

пу:

<https://habr.com/post/274685/>

3. Cisco Packet Tracer. Електронний ресурс. Режим доступу:

<http://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8661>



Національний університет
водного господарства
та природокористування