

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра «Радіотехніка та телекомунікації»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Гугнін Е.А.

2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВ 04 Кінцеві пристрої абонентського доступу

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Інформаційні мережі зв'язку
(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут Інформатики та радіоелектроніки
(найменування інституту)

факультет Радіоелектроніки та телекомунікацій
(найменування факультету)

мова навчання Українська

Робоча програма з дисципліни «**Кінцеві пристрої абонентського доступу**» для студентів

спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»,

освітня програма (спеціалізація) «Інформаційні мережі зв'язку»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

« » , 20 року – с.

Розробники: **Сметанін Ігор Миколайович**, старший викладач кафедри Радіотехніки та телекомунікацій.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Радіотехніки та телекомунікацій

Протокол від « 23 » червня 2020 року № 12

Завідувач кафедри Радіотехніки та телекомунікацій
(найменування кафедри)

«23» червня 2020 року  (Морщавка С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією факультету РЕТ за спеціальністю **172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

Протокол від « 27 » серпня 2020 року № 1

«27» серпня 2020 року Голова  (Кабак В.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ 2020 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації	вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність, освітня програма 172 Телекомунікації та радіотехніка ОП «Інформаційні мережі зв'язку»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Перший (бакалаврський)	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		15 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		45 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

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

- для денної форми навчання – 45/45;
- для заочної форми навчання – 10/80.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Метою вивчення дисципліни є формування та розвиток у студентів певних загальних і професійних компетентностей з впровадження та застосування теоретичних і практичних базових знань, по загальним принципам побудови та порядку експлуатації кінцевого обладнання, що знаходиться на стороні користувача, принципів функціонування на його базі різноманітних мережних технологій; сучасних протоколів і стандартів, а також отримання навиків та вміння, які дозволять їм в подальшій професійній діяльності, або під час продовження освіти використовувати окремі компоненти телекомунікаційного устаткування абонентських мереж.

Завдання. Основними завданнями дисципліни є формування у студентів системного підходу до вивчення:

- загальних принципів побудови систем абонентського доступу;
- архітектури і функціоналу абонентського обладнання;
- порядку експлуатації різноманітних терміналів, дорожніх комп'ютерів та ноутбуків;
- принципів організації абонентських мереж, які використовують модеми;
- базових модемних протоколів і алгоритмів їх роботи.

У дисципліні викладаються основні поняття про абонентський доступ та загальні принципи побудови систем такого доступу; розглядаються загальні відомості про архітектуру, функціонування і експлуатацію кінцевого абонентського обладнання; базові протоколи, які використовують модемні з'єднання, а також основи сучасних алгоритмів роботи модемів для підвищення достовірності передачі, виправлення помилок та стиснення даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

загальні компетентності: по вільному володінню державною мовою та спілкуванню іноземною мовою (ЗК-5), здатності працюючи в команді (ЗК-6) використовувати абстрактне мислення, аналіз та синтез (ЗК-1); вмінню виявляти, ставити та вирішувати складні задачі і проблеми (ЗК-8) в певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7), застосовувати знання та розуміння предметної області у практичних ситуаціях, приймати обґрунтовані професійні рішення (ЗК-2, ЗК-4), а також по здатності планувати та управляти часом (ЗК-3) під час пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

фахові компетентності: по здатності розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ПК-1); використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3); здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-4); здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування абонентського доступу (ПК-10); контролювати дотримання та забезпечення екологічної безпеки (ПК-7) та бути готовим сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ПК-8).

Очікувані програмні результати навчання: відповідно до визначених компетентностей студент повинен **знати** основні властивості компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних систем і пристроїв (РН-14); порядок оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (РН-5); принципи та процедури, що використовуються в мережах телекомунікаційних систем абонентського доступу (РН-8); як застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в телекомунікаційних мережах (РН-2), та фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в системах абонентського доступу (РН-13); а також **уміти** аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем абонентського доступу, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов (РН-1); спілкуючись державною або іноземною мовою з професійних питань (РН-10), визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань мереж абонентського доступу, на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів (РН-3); пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією (РН-4); адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж абонентського доступу (РН-6), аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування систем доступу (РН-9).

3 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Принципи побудови систем і обладнання мереж абонентського доступу

Тема 1. Загальні принципи побудови систем абонентського доступу.

Мета та задачі курсу. Структура телекомунікаційної мережі. Поняття абонентського доступу, його логічна та фізична реалізація. Загальні елементи системи абонентського доступу, їх призначення і характеристика. Варіанти ведення обміну інформацією між станційним обладнанням та обладнанням, яке є у користувача.

Класифікація систем абонентського доступу. Системи фіксованого абонентського доступу. Системи абонентського доступу для рухомих об'єктів.

Тема 2. Архітектура, характеристика та використання різноманітних абонентських терміналів.

Обладнання міні-АТС. Види та функції міні-АТС. Абонентське обладнання та додаткове устаткування міні-АТС. Особливості підключення міні-АТС.

Принципи побудови обладнання, яке знаходиться в користувача. Архітектура та узагальнена структурна схема обладнання користувача.

Принцип дії та характеристика різноманітних терміналів. Дорожні комп'ютери, їх особливості та схемні рішення. Порядок експлуатації ноутбуків та нетбуків.

Змістовий модуль 2. Модеми та протоколи.

Тема 3. Загальні відомості про модеми.

Класифікація модемів та модемних протоколів. Класифікація модемів по області застосування, по методу передачі, по інтелектуальним можливостям, по підтримці міжнародних і фірмових протоколів. Режими роботи модемів.

Побудова сучасних модемів.

Стандарти модемних протоколів.

Тема 4. Підвищення достовірності та швидкості передачі даних.

Протоколи виправлення помилок. Підвищення достовірності передачі. Формат кадру протоколів з виправленням помилок. Кодонезалежність протоколів з виправленням помилок. Процедура аналізу приймаемого потоку даних. Виявлення помилок.

Протоколи стиснення даних. Основні методи стиснення. Класифікація методів стиснення. Оцінки ефективності методів стиснення.

5 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження роботи офісної телефонної мережі з міні-АТС в середовищі NetCracker.	3
2	Дослідження роботи мережі з чотирьох міні-АТС в середовищі NetCracker.	3
3	Моделювання роботи абонентів міні-АТС і міської комутованої телефонної мережі в середовищі NetCracker.	3
4	Дослідження можливостей модемів при підключенні до Інтернету малої домашньої мережі в пакеті Opnet Modeler.	3
5	Дослідження можливостей aDSL модема-роутера з Wi-Fi для надання абонентського радіодоступу.	3
	Разом	15

6 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних та лекційних занять	30
2	Підготовка до поточного контролю та заліку	15
	Разом	45

7 Індивідуальні завдання

Реферат за темою однієї з лабораторних робіт.

8 Методи навчання

Поєднання (різною мірою) пасивного, активного і інтерактивного методів на лекційних і лабораторних заняттях, на консультаціях по темах занять.

9 Очікувані результати навчання з дисципліни

В процесі опанування дисципліни, здобувач вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем має бути ознайомленим з принципами побудови, функціонування і експлуатації різноманітних терміналів; дорожніх комп'ютерів, ноутбуків та модемів; вміти аналізувати архітектуру та роботу сучасного телекомунікаційного обладнання, яке знаходиться у користувача; виконувати розрахунки основних показників телекомунікаційних мереж і вміти оцінювати можливість використання в нових телекомунікаційних мережах перспективних мережних технологій; під час технічної експлуатації мереж, систем, споруд і

засобів електро- та радіозв'язку, використовувати чинні інструкції і нормативно-технічну документацію; спираючись на знання нормативних параметрів та принципів дії обладнання електрозв'язку, за допомогою вмонтованих або автономних пристроїв контролю визначати відповідність параметрів апаратури та обладнання діючим нормам. Це дозволить йому в майбутній професійній діяльності або навчанні вирішувати ряд важливих завдань по проектуванню, інсталяції та експлуатації мереж абонентського доступу.

10 Засоби оцінювання

Оцінювання ступені засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу за результатами навчання здійснюється під час семестрового контролю, шляхом проведення семестрового заліку, який виконується в формі електронного тестування в Системі дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (moodle.zp.edu.ua). Крім того, проводиться поточний контроль у формі усного опитування на лабораторних заняттях та лекціях, а рубіжний (модульний) контроль проводиться у формі електронного тестування.

Це дозволяє об'єктивно встановити рівень знань та умінь, що набули студенти під час вивчення цієї дисципліни, оцінити якість підготовки спеціалістів за фахом.

11 Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
15	15	15	15	20	20	

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
85-89	B	
75-84	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12 Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Кінцеві пристрої абонентського доступу" для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», які навчаються за освітньою програмою «Інформаційні мережі зв'язку» всіх форм навчання. / Укл. Сметанін І.М. - Запоріжжя: НУ"Запорізька політехніка", 2019. – 60 с.

2. Методичні вказівки для вивчення дисципліни "Кінцеві пристрої абонентського доступу" для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», які навчаються за освітньою програмою «Інформаційні мережі зв'язку» заочної форми навчання / Укл. І.М. Сметанін – Запоріжжя: НУ"Запорізька політехніка", 2019. – 39 с.

3. Електронний конспект лекцій. / Розр. І.М. Сметанін.

4. Електронні презентації лекцій в Microsoft PowerPoint. / Розр. І.М. Сметанін.

5. Курс "Кінцеві пристрої абонентського доступу" в Системі дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» на платформі Moodle. / Розр. І.М. Сметанін.

13 Рекомендована література

Базова

1. Стеклов, В. К. Телекомунікаційні мережі [Текст] / В.К. Стеклов, Л.Н. Беркман. – К.: Техніка, 2001р – 526 с.
2. Денисьєва, О. М. Средства связи для «последней мили» [Текст] / О.М. Денисьєва, Д.Г. Мирошников. – М.: Радио и связь, 1998 – 125 с.
3. Воропаєва, В. Я. Кінцеві пристрої абонентського доступу [Текст]: навч. посібник / В.Я. Воропаєва, І.О. Молоковський, В.Й. Поддубняк та ін.; за заг. ред. В.В. Турупалова. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2013. – 201 с.
4. Жураковський, Б. Ю. Кінцеві пристрої абонентського доступу [Текст]: навч. посібник / Б.Ю. Жураковський, Г.С. Срочинська, Н.М. Довженко. – К.: ДУТ, 2015.- 65 с.
5. Лагутенко, О. И. Современные модемы [Текст] / О.И. Лагутенко. – СПб.: «Лань», 2004. – 428 с.
6. Балашов, В. О. Мережі та обладнання широкосмугового доступу за технологіями xDSL. [Текст]: навч. посібник / В.О. Балашов, П.П. Воробієнко, А.Г. Лашко, Л.М. Ляховецький. – Одеса: Вид. центр ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 208 с.
7. Немировский, М. С. Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма [Текст]: учебное пособие / под ред. М. С. Немировского, О. А. Шорина. – М.: Эко-Трендз, 2010. – 400 с.
8. Кабак, В. С. Функціональні пристрої телефонів мобільного зв'язку [Текст]: навч. посібник / В. С. Кабак, Р. В. Уваров. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. – 254 с.

Допоміжна

9. Соколов, Н. А. Сети абонентского доступа. Принципы построения. / Н.А. Соколов. – Пермь, "Энтер-профи", 1999. – 255 с. Режим доступа: <http://nicksokolov.narod.ru>
10. Котиков, И. М. Пространство технологий абонентского доступа для операторов связи. // Технологии и средства связи, №1, 2003, с. 38-43.
11. Тарасов, В.К., В.А. Спирин. Сети абонентского доступа для предоставления услуг. // Икс, №9, 2003, с. 50-52.
12. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ноутбуков. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. - 688 с.
13. Волков, Л. Н. Системы цифровой радиосвязи [Текст]: учебное пособие / Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 392 с.
14. Галкин, В. А. Цифровая мобильная радиосвязь [Текст]: учебное пособие для вузов / В. А. Галкин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 432 с.
15. Феер, К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра [Текст] / К. Феер; пер. с англ. под ред. В. И. Журавлева. – М.: Радио и связь, 2000. – 520 с.

16. Щербаков, А. К. Wi-Fi: Все, что Вы хотели знать, но боялись спросить. Неофициальное пособие по глобальной системе местопределения / А. К. Щербаков, – М.: Литературное агентство «Бук-Пресс», 2005. – 352 с.
17. Гепко, И. А. Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития [Текст] / И. А. Гепко, В. Ф. Олейник, Ю. Д. Чайка, А. В. Бондаренко. – К.: «ЕКМО», 2009. – 672 с.

14 Інформаційні ресурси

1. Електронний конспект лекцій.
2. www.zntu.edu.ua
3. www.rtt.zntu.edu.ua
4. www.moodle.zp.edu.ua