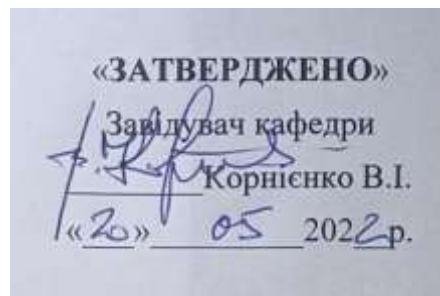


Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій



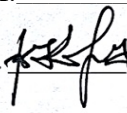
(протокол № 9 засідання кафедри БІТ від 20.05.2022)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Кінцеві пристрої абонентського доступу»

Галузь знань .....	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність .....	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма .....	Технічні науки
Спеціалізація .....	
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	залік
Термін викладання .....	5-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладачі: доц. Магро В.І.

Пролонговано: на 20<sup>24</sup>/20<sup>25</sup> н.р.  Корнієнко В.І. «02.08» 20<sup>24</sup> р.

(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ («\_\_» \_\_ 20\_\_ р.)  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи абонентського доступу» для бакалаврів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. БІТ. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 11 с.

Розробник – доц. Магро В.І.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (протокол № 4 від 20.05.2022).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.3 Критерії.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф10 «Кінцеві пристрої абонентського доступу» віднесено такі результати навчання:

РН10	Здатність здійснювати монтаж, наладку, настройку, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування і здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікації та радіотехніки
------	--

**Мета дисципліни** – формування у студентів компетентності щодо знань та навиків застосування сучасних інформаційних технологій і цифрової обробки сигналів в сучасному телекомунікаційному середовищі та застосування їх для практичної реалізації власних проектів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Шифр ДРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
		зміст
РН10	РН10–Ф10	Здатність здійснювати монтаж, наладку, настройку, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування і здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікації та радіотехніки

## 3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	146	22	49			8	67
практичні	146	22	49			8	67
лабораторні	-	-	-				
семінари	-	-	-				
<b>РАЗОМ</b>	<b>292</b>	<b>44</b>	<b>98</b>			<b>16</b>	<b>134</b>

## 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>71</b>
РН10- Ф10	Здійснення монтажу, наладки, настройки, регулювання, дослідної перевірки працездатності, випробування і здача в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікації та радіотехніки	71

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p><b>1. Принципи побудови систем і обладнання мереж абонентського доступу</b></p> <p>1.1 Загальні принципи побудови систем абонентського доступу. Мета та задачі курсу. Структура телекомунікаційної мережі.</p> <p>1.2 Поняття абонентського доступу, його логічна та фізична реалізація. Загальні елементи системи абонентського доступу, їх призначення і характеристика.</p> <p>1.3 Варіанти ведення обміну інформацією між станційним обладнанням та обладнанням, яке є у користувача.</p> <p>1.4 Класифікація систем абонентського доступу. Системи фіксованого абонентського доступу. Системи абонентського доступу для рухомих об'єктів.</p> <p><b>2. Архітектура, характеристика та використання різноманітних абонентських терміналів.</b></p> <p>2.1 Обладнання міні-АТС. Види та функції міні-АТС. Абонентське обладнання та додаткове устаткування міні-АТС. Особливості підключення міні-АТС.</p> <p>2.2 Принципи побудови обладнання, яке знаходиться в користувача. Архітектура та узагальнена структурна схема обладнання користувача.</p> <p>2.3 Принцип дії та характеристика різноманітних терміналів.</p> <p><b>3. Модеми та протоколи.</b></p> <p>3.1 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.</p> <p>3.2 Режими роботи модемів. Побудова сучасних модемів. Стандарти модемних протоколів.</p> <p><b>4. Підвищення достовірності та швидкості передачі даних.</b></p> <p>4.1 Протоколи виправлення помилок. Підвищення достовірності передачі. Формат кадру протоколів з виправленням помилок. Кодонезалежність протоколів з виправленням помилок. Процедура аналізу приймаємого потоку даних.</p> <p>4.2 Виявлення помилок. Протоколи стиснення даних. Основні методи стиснення. Класифікація методів стиснення. Оцінки ефективності методів стиснення.</p> <p><b>5. Кабельні модеми.</b></p> <p>5.1 Модеми цифрових абонентських ліній. Асинхронні модеми для мідних ліній зв'язку. Технологія xDSL та її використання в мережах доступу.</p> <p>5.2 Модеми для фізичних ліній. Модеми для волоконно-оптичного абонентського доступу.</p>	
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>71</b>
РН10- Ф10	Здійснення монтажу, наладки, настройки, регулювання, докладної перевірки працездатності, випробування і здача в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікації та радіотехніки	71

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	1. Дослідження роботи мережі з чотирьох міні-АТС в середовищі GNS3. 2. Моделювання роботи абонентів міні-АТС і міської комутованої телефонної мережі в середовищі GNS3. 3. Дослідження можливостей модемів при підключенні до Інтернету малої домашньої мережі в GNS3. 4. Дослідження можливостей aDSL модема-роутера з Wi-Fi для надання абонентського радіо доступу.	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>142</b>

## **5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **5.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Конвертаційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП». остаточною.

### **5.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та

підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Диференційований залік	визначення середньозваженого результату поточних контролів; написання залікової роботи
практичні	контрольні завдання за кожною темою або індивідуальне завдання	виконання завдань під час практичних занять виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

### 5.3 Критерії

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти.

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b>Знання</b>		
<p>– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
<b>Уміння/навички</b>		
<p>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>– здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>– здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої</p>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69



	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b>Відповідальність і автономія</b>		
– управління	Відмінне володіння компетенціями:	95-100

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<p>робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</p> <p>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</p> <p>– здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60	

## **6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання. Комп'ютерний клас. Інтерактивна дошка.

Дистанційна платформа Moodle, MS Teams.

Спеціалізоване програмне забезпечення (Matlab, GNS3).

## **7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Базові**

1. Жураковський Б.Ю. Кінцеві пристрої абонентського доступу. – К.: ДУТ, 2015. – 65 с.

2. Бортник Г.Г. Системи доступу. – Вінниця: ВНТУ, 2016. - 298 с.

3. Климчук В.П., Конахович Г. Ф., Кузнецов Г.В., Магро В.І., Ткаліч О.П., Фисенко В. М. Основы метрологии спектрального і мережевого аналізу телекомунікаційних систем. Навчальний посібник – К., 2011. – 386 с.

4. Конахович Г. Ф., Чуприн В.М. Сети передачи пакетных данных. К., 2006. – 287 с.

5. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектирование телекоммуникационных сетей. – К., 2002. – 486 с.

6. Бирюков Н.Л., Стеклов В.К. Транспортные сети и системы электросвязи. – К., 2003. – 384 с.
7. Романов А.И. Основы теории телекоммуникационных сетей. – К., 2002. – 216 с.
8. Sklar B. Digital Communication. Fundamentals and Application. 2nd edition. – NY: Prentice Hall, 2001. – 1079 p.

#### Допоміжні

1. Рид Р. Основы теории передачи информации. М.: Вильямс, 2005. – 304 с.
2. Теория передачи сигналов. Учебник для вузов / А.Г. Зюко, Д.Д. Кловский, М.В. Назаров и др. 2-е изд. М.: Радио и связь, 1986. – 303 с.
3. Кловский Д.Д. Передача дискретных сообщений по радиоканалам. – М.: Радио и связь, 1982. – 304 с.
4. Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория передачи сигналов в задачах. – М.: Связь, 1978. – 352 с.
5. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / Под ред. А. Г. Зюко. – М.: Радио и связь, 1985. – 279 с.