


СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КІНЦЕВІ ПРИСТРОЇ АБОНЕНСЬКОГО ДОСТУПУ»

	Ступінь освіти	бакалавр
	Освітня програма	Телекомунікації та радіотехніка
	Тривалість викладання	9, 10 чверть
	Заняття:	Осінній семестр
	лекції:	2 години
	практичні заняття:	2 години
	Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <http://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5405>

Кафедра, що викладає Безпеки інформації та телекомунікацій

Інформація про викладача:

Магро Валерій Іванович	Доцент, к.ф.–м.н., доцент
Персональна сторінка	https://bit.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/prepods/magro.php
Е-пошта:	magro.v.i@nmu.one

1. Анотація до курсу

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.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування 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 курсу:

- 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.

3. Результати навчання

Знати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації; здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм; здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування абонентського доступу.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Принципи організації, характеристики та функції мультисервісних мереж доступу/

Основні етапи розвитку системи абонентського доступу. Принципи модернізації місцевих мереж електрозв'язку. Модель, визначення і архітектура мереж доступу. Класифікація технологій. Основні поняття. Формальний опис характеристик абонентської мережі. Розподіл довжин абонентських ліній. Розподіл ємкості абонентського кабелю.

Еволюція абонентської мережі. Пропускна спроможність абонентської мережі. Структура мережі. Середовище поширення сигналів.

Загальні принципи інтегрального обслуговування. Принципи побудови і компоненти мереж ISDN. Шлюз V5 в мультисервісну мережу.

2 Технології дротяні доступу.

Засоби і методи передачі сигналів в дротяних лініях. Технології передачі по мідних дротах. Мідні кабелі і вимоги до них. Характеристики систем DSL. Технічні принципи технології xDSL. Нові рішення для мідної інфраструктури. Структура технології ADSL. Розвиток технології ADSL. Універсальні мультисервісні платформи доступу. Принципи побудови мереж доступу на базі IP DSLAM. Канальний, мережевий і транспортний рівні моделі OSI для мережі доступу на базі IP DSLAM.

Основні поняття і визначення. Типові вирішення побудови мереж доступу на базі мультиплексорів PDH і SDH, їх конфігурація і експлуатація. Оптичні технології FTTx, PON.

Технологія Ethernet. Технології доступу по мережах кабельного телебачення. Доступ по електромережі (PLC-технології).

3 Технології безпроводного доступу.

Системи радіо доступу. Класифікація і технології безпроводних мереж доступу. Технологія UMTS/HSPA. Технологія і архітектура мереж LTE. Архітектура і реалізовані проекти LTE. Необхідність переходу, призначення і технології мереж 5 G. Порівняння 3G, 4G та 5G. Стан і прогнози ринку безпроводного доступу.

Проблема сумісності в мережах доступу. Конвергентні мережі доступу і їх стратегія розвитку. Кордони застосовності різних технологій доступу. Порівняльний аналіз технологій доступу.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Дослідження роботи мережі з чотирьох міні-АТС в середовищі GNS3. Моделювання роботи абонентів міні-АТС і міської комутованої телефонної мережі в середовищі GNS3.

2. Дослідження можливостей модемів при підключенні до Інтернету малої домашньої мережі в GNS3.

3. Опорні точки ISDN. Характеристики фізичних інтерфейсів в опорних точках. Практичні схеми підключення до послуг ISDN на базовій (BRA) і первинній швидкостях (PRA).

4. Технологія мереж LTE Архітектура і реалізовані проекти WIMAX. Порівняння різних технологій безпроводних мереж доступу.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Необхідний доступ до системи дистанційного навчання НТУДП. На практичних і лабораторних заняттях необхідна наявність пакету GNS3 та MatLAB.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Оцінка виставляється на основі двох теоретичних модулів та шести практичних робіт. Максимальний бал за кожний теоретичний модуль складає 20 балів (2 теоретичні питання по 10 балів). Кожна з практичних робіт оцінюється в 10 балів.

Критерії оцінювання

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

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.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання Для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показники оцінки
Знання		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none">– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показники оцінки
оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	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
Уміння/навички		
<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 інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної</p>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими 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
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показники оцінки
відповідальності		
Комунікація		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> <ul style="list-style-type: none"> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> <ul style="list-style-type: none"> – 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

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показники оцінки
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> – управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; – відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	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

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з

поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перекладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

За активність та правильні відповіді на лекційних та практичних заняттях студент може отримати до +2 балів до семестрової оцінки на кожному занятті.

8 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. Жураковский Б.Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 336 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36615>
4. Жураковский Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 2 Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 372 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36641>
5. Жураковский Б.Ю. Системи доступу. Навчальний посібник. [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, Н. В. Коршун // Київ, Державний університет телекомунікацій. –2015.–58с.–Режим доступу до ресурсу: http://ir.nmro.edu.ua:8080/jspui/bitstream/lib/277/1/1_841_81364872.pdf.
6. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс / Б. Ю. Жураковский, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – 271 с.
7. Заїка В.Ф. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління: Навчальний посібник / Заїка В.Ф., Варфоломєєва О.Г., Домрачева К.О., Гринкевич Г.О. - Київ, ДУТ, 2019. – 315с.
8. Ложковський А.Г. Нові методи теорії телетрафіка.– Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. – 80 с.:
9. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління: конспект лекцій. Модуль 5.2 / Педяш В.В. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 76 с.
10. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.

Допоміжні

1. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс / Б. Ю. Жураковский, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – 271 с.
2. Заїка В.Ф. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління: Навчальний посібник / Заїка В.Ф., Варфоломєєва О.Г., Домрачева К.О., Гринкевич Г.О. - Київ, ДУТ, 2019. – 315с.
3. Ложковський А.Г. Нові методи теорії телетрафіка.– Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. – 80 с.
4. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління: конспект лекцій. Модуль 5.2 / Педяш В.В. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 76 с.
5. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.