

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій
(назва інституту)

Комп'ютерних наук
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Комп'ютерних наук

В. В. Вишнівський

(підпис, ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

для проведення _____ практичного заняття

(вид заняття)

зі студентами інституту _____ ННІТ

(назва інституту)

з навчальної дисципліни: _____ Конвергентна мережна інфраструктура

(назва навчальної дисципліни)

Тема 5. Мережі кабельних технологій

(номер і назва теми в програмі навчальної дисципліни)

Змістовний модуль 2. Сучасні мережеві технології конвергентної мережної інфраструктури

Заняття 5.2. Розрахунок техніко-економічних показників мережі доступу міста.

(номер і назва заняття в тематичному плані)

Час: 2 години

Навчальна та виховна мета

1. Ознайомлення з методичним керівництвом до практичного заняття.
2. Навчитись розраховувати номенклатуру послуг МД для кожного виду користувачів
3. Навчитись розраховувати капітальні та експлуатаційні витрати, оцінивши кількість обладнання
4. Виховувати відповідальність слухачів за виконання робіт та розрахунків при проектуванні МД.

Навчально-методичне забезпечення

1. Слайди.

Обговорено та схвалено на засіданні
кафедри Комп'ютерних наук
протокол від «11» лютого 2019 р. № 8

План проведення завдання

№ зп	Навчальні питання (проблема)	Час хв	Дії викладача та тих, що навчаються
I	Вступ		
	1. Прийом навчальної групи.	5хв	Перевірка наявності студентів та готовність їх до заняття.
II	2. Зв'язок з матеріалами навчальних дисциплін, що вивчались раніше.	5хв	Нагадую матеріали навчальних дисциплін, що вивчались раніше та пов'язую їх з сьогодишнім заняттям. Актуальність заняття.
	3. Тема: Розрахунок техніко-економічних показників мережі доступу міста.		Оголошую тему, мету заняття та навчальні питання. Оголошую порядок проведення заняття.
II	Основна частина		
	1. Ознайомлення з методичним керівництвом до практичного заняття.	10хв	Матеріал викладати у темпі, що дозволяє вести записи, основні положення, визначення.
II	2. Розрахунок номенклатури послуг МД для кожного виду користувачів.	30хв	Даю під запис за необхідністю визначений матеріал.
	3. Розрахунок вартості обладнання, капітальних експлуатаційних витрат.	30хв	Пояснюю слайди, що демонструються.
II	Заклучна частина		За необхідності наводжу приклади з практики.
	Підведення підсумків	5 хв	Короткий висновок.
III	Відповіді на запитання		Нагадую тему заняття її зміст (навчальні питання).
	Завдання на самостійну підготовку	5 хв	Визначаю ступінь досягнення мети заняття.
III	Тема і місце наступного заняття		(Визначаю позитивні сторони заняття та загальні недоліки)
			Відповідаю на запитання студентів
III			Видаю завдання на самостійну підготовку
			Оголошую тему, час і місце проведення заняття

 Доцент кафедри, к.т.н. _____ Серих С.О.
 (посада, науковий ступінь, вчене звання, підпис, ініціали, прізвище)

Вступна частина

Проектування об'єктів різноманітного призначення після формування ТЗ містить [1] наступні етапи:

- науково-дослідних робіт;
- ескізного проектування чи експериментально-конструкторських розробок;
- технічного проектування;
- робочого проектування;
- випробувань досліджувального зразка.

На стадії технічного проектування виконується ретельний аналіз усіх схемних, конструкторських і технічних рішень. Результатом є технічний проект. Тобто необхідно отримати повну схему МД, яка базується на елементах, що розраховуються згідно топології побудови міста і поєднує в собі ММТС, ОпТС, ЦАТС, РШ, РК тощо.

Перевірка підготовки студентів до заняття

Здійснюється перевіркою наявності складу студентів, наявності конспектів та знання матеріалу СРС.

Навчальні питання

1. Ознайомлення з методичним керівництвом до практичного заняття.
Через електронний ресурс кафедри ознайомитись з методичним керівництвом до практичного заняття, визначити алгоритм його виконання.
2. Розрахунок номенклатури послуг МД для кожного виду користувачів.

Визначення основних економічних і технічних показників МДЗК кожного технологічного варіанту, а саме:
 - а) для економічних показників:
 - капітальні витрати (загальна вартість створення);
 - експлуатаційні витрати;
 - собівартість послуги доступу;
 - тариф на послугу доступу;
 - термін окупності (повернення) інвестицій (капітальних витрат);
 - б) для технічних показників:
 - максимальна швидкість доступу;
 - середня швидкість доступу;
 - час встановлення сеансу доступу;
 - затримки інформації у сеансі доступу:
 - мінімальна;
 - середня;
- максимальна.

Основні техніко-економічні показники (ТЕП) проєктованого об'єкту визначаються на основі раніше прийнятих проєктних рішень на стадіях ЕП,

ТП і РП. Етап ЕП є завершальним етапом для стадії РП. Детальний опис проектного об'єкту і розрахунки, виконані перед цим етапом, стають базою і початковими даними для визначення основних ТЕП об'єкту. Кожен показник є специфічним і визначається (або розраховується) за своєю методикою – норматизованою або спеціальною, яку проектувальник обирає самостійно. Досить часто, для отримання більш-менш точних оцінок ТЕП об'єкта проектувальнику доводиться застосовувати інженерний (винахідницький) підхід до розробки методики оцінки ТЕП та для отримання допоміжних даних для проведення таких оцінок. Варто зазначити, що від точності оцінок ТЕП проектного об'єкту залежить правильність прийняття рішення про початок будівництва об'єкта, технічний і комерційний успіх його функціонування.

3. Розрахунок вартості обладнання, капітальних експлуатаційних витрат

Капітальні витрати (K) на $\sum_i V_{Oi}, K_{Oi} + V_{БМР} = K_{обл} + 0,2K_{обл}$

Для сучасного (створення об'єкту визначають на основі оцінок вартості і кількості різних видів обладнання МДЗК (V_{Oi}, K_{Oi}), додаючи до загальної вартості обладнання МДЗК (V_O) вартість будівельно монтажних робіт ($V_{БМР}$):

$K = V_O + V_{БМР}$ = високо функціонального, дорогого і невеликого за габаритами) технологічного обладнання мереж зв'язку вартість будівельно-монтажних робіт можна прийняти у 20% від суми вартості технологічного обладнання мережі доступу.

Експлуатаційні витрати Експлуатаційні витрати на проектовану МД (E) розраховують за формулою

$$E = \Phi + H + A,$$

де H – накладні витрати ($H \approx 0,7\Phi$), A – амортизаційні відрахування ($A \approx 0,15 K$; K – капітальні витрати на створення усієї МД, що були визначені у проекті раніше).

Собівартість послуги доступу ($C_{пд}$) визначають як вартість одиниці часу доступу (наприклад, однієї години) для одного середнього користувача МДЗК за виразом:

$$C_{пд} = E / O_{пд1к} \cdot N_k,$$

де E – річні експлуатаційні витрати МДЗК,

$O_{пд1к}$ – річний обсяг послуг для одного користувача,

N_k – кількість користувачів МДЗК.

Тариф на послугу доступу ($T_{пд}$) визначається на основі собівартості послуги доступу збільшенням її на середньостатистичну величину прибутку у інфокомунікаційній галузі України (30%):

$$T_{пд} = 1,3 C_{пд}.$$

Термін окупності капітальних витрат ($t_{ок}$) визначається відношенням капітальних витрат МДЗК (K) до середньої річної суми прибутку від експлуатації МДЗК ($\Pi_{сер.р.}$):

$$t_{ок} = K / \Pi_{сер.р.}$$

Оскільки розгортання МДЗК до повної ємності займає значний проміжок часу (t_p), то середньорічний прибуток від експлуатації МДЗК на протязі терміну окупності слід оцінювати за виразом:

$$\Pi_{сер.р.} = 0,3 C_{ПД} \cdot O_{ПД1К} \cdot (t_{ок} - t_p).$$

Технічні показники відіграють на цій стадії допоміжну роль – роль оцінок якості прийнятих проектних рішень, ступеню відповідності проекту вимогам технічного завдання. Вони визначаються згідно нижченаведених положень.

Максимальна швидкість доступу (V_{max}) – визначається можливостями застосовуваної технології і переноситься у перелік основних ТЕП МДЗК із даних технічного проекту (лабораторної роботи № 3).

Середня швидкість доступу ($V_{сер}$) – визначається як можливостями застосовуваної технології, так і характером інтерактивної взаємодії користувача з джерелами інформації. Береться згідно розрахункових даних лабораторної роботи № 3.

Час встановлення сеансу доступу – визначається як сума затримок у встановлення фізичного та логічного з'єднань з сервером доступу провайдера Інтернет, а також затримки автентифікації користувача на сервері доступу (відповідно, t_ϕ , t_π , t_a).

Для МДЗК за технологією ISDN прийняти $t_\phi = 2$ с, $t_\pi = 0,3$ с, $t_a = 1$ с.

Для інших технологій МДЗК прийняти $t_\phi = 0,2$ с, $t_\pi = 0,3$ с, $t_a = 1$ с.

Затримки інформації у сеансі доступу (τ) визначаються так:

- **мінімальна затримка (τ_{min})** – як сума затримок на лініях, каналах і трактах зв'язку між пунктами МДЗК на трасі логічного з'єднання терміналу користувача з сервером доступу провайдера із розрахунку 5 мкс/км, а також мінімальних затримок на мультиплексах, маршрутизаторах та комутаторах МДЗК із розрахунку 1 мс на один вузол;
- **середня затримка ($\tau_{сер}$)** – як сума мінімальної затримки в МДЗК та додаткових робочих затримок на маршрутизаторах і комутаторах по трасі логічного з'єднання із розрахунку 5 мс на периферійні маршрутизатори і 1 мс на транзитні маршрутизатори і комутатори;
- **максимальна затримка (τ_{max})** – як сума середньої затримки в МДЗК та максимальних (обмежувальних) затримок на маршрутизаторах і комутаторах МДЗК по трасі логічного з'єднання із розрахунку 15 мс на периферійні маршрутизатори і 2 мс на транзитні маршрутизатори і комутатори.

Узагальнення та аналіз результатів проектування

Після визначення усіх основних характеристик проекрованої МД, на завершення курсового проекту необхідно зробити наглядний звід цих основних характеристик на одній-двох сторінках пояснювальної записки. До основних характеристик проекрованої МД слід віднести:

- номенклатура і показники надаваних МД послуг для кожної з категорій

користувачів (квартирних, виробничих, постачальників інформаційних послуг);

- капітальні витрати на створення МД і їх розподіл за типами обладнання у абсолютних і відносних (відсоткових) величинах;
- експлуатаційні витрати і їх розподіл за статтями: оплата праці, накладні витрати, амортизаційні відрахування;
- питомі (на одного користувача або на одне мережне закінчення) капітальні та експлуатаційні витрати.

З метою об'єктивної оцінки отриманих результатів проектування, насамкінець, роблять порівняння вартісних і швидкісних характеристик спроектованої МД та МД на базі звичайної міської аналогової ТМЗК і модемів, для якої типовими є максимальні швидкості передачі 56 кбіт/с, питомі капітальні витрати 2000 грн і питомі експлуатаційні витрати – 120 грн/рік. Необхідно також визначити ступінь задоволення максимальних інформаційних потреб користувачів спроектованою МД у майбутньому, коли МД стануть основою конвергенції різноманітних інформаційних та інформаційно-супроводжуваних послуг у містах.

Завершити курсовий проект слід висновками щодо ступеню досягнення поставлених технічних вимог до МД, а також щодо можливих шляхів (способів, варіантів) покращання техніко-економічних характеристик МД.

Заключення

Підведення підсумків заняття. Відмічаються кращі бригади.

Завдання на СРС.

1. Розрахунок тарифів та терміну окупності капітальних витрат.
2. Аналіз результатів проектування та формулювання висновків.

Література:

1. ДСТУ 34.601. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення с.1-5.
2. ДСТУ 34.602. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи. с.1-11.
3. Гніденко М.П., Вишнівський В.В., Сєрих С.О., Зінченко О.В., Прокопов С.В. Конвергентна мережна інфраструктура. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 179 с.
4. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : Навч. посіб. К.: -ДУІКТ, 2010. - 138с.
5. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.

Методичну розробку склав
Доцент кафедри інформаційних технологій
_____ С.О. Сєрих

“ ” _____ 2019_p.