



Технології та засоби керування в інформаційних мережах

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1) Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</i>
Спеціальність	<i>172 Електронні комунікації та радіотехніка</i>
Освітня програма	<i>Радіoeлектронна інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна /змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кр. /120 н.г.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ модульна контрольна робота
Розклад занять	rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц., Кучернюк Павло Валентинович, Kuchernuk@kpi.ua Лабораторні: к.т.н., доц., Кучернюк Павло Валентинович, Kuchernuk@kpi.ua
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс https://classroom.google.com/c/MTUyNDEyNjlyODI4

2) Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни «Технології та засоби керування в інформаційних мережах» складено відповідно до освітньої-професійної програми підготовки «Інформаційно-обчислювальні засоби радіoeлектронних систем» другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 - Електронні комунікації та радіотехніка. Навчальна дисципліна належить до вибірових освітніх компонент циклу професійної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни: особливості моделі мережного управління OSI Management FrameWork; концепція мережі управління телекомунікаціями; особливості протоколу управління SNMP; засоби моніторингу та аналізу мереж.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- виконувати підбір необхідних протоколів доставки даних в мережах;
- розробляти архітектури системи управління мережею;
- проводити оцінку та вибір програмних засобів, які дозволяють побудувати ефективну систему управління інформаційною мережею;
- виконувати налагодження та адміністрування мережного програмного забезпечення;
- виконувати конфігурування та моніторинг найбільш поширених пристроїв комп'ютерних мереж.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після вивчення навчальної дисципліни мають розвинути та поглибити компетентності і програмні результати навчання, отримані ними після засвоєння нормативних дисциплін.

Загальні компетентності (ЗК)	
	Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.
Фахові компетентності (ФК)	
	Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, оптимізації та оновлення структурних блоків телекомунікаційних, радіотехнічних та інформаційних систем.
	Здатність розробляти та реалізовувати проекти телекомунікаційних мереж, систем захисту інформації в мережах, заходи по збільшенню надійності роботи мереж, виконувати налагодження та адміністрування мережного програмного забезпечення, конфігурування найбільш поширених пристроїв телекомунікаційних мереж.
Програмні результати навчання	
	Впорядковувати набуті знання для постановки і вирішення інженерних та наукових завдань, вибору і використання відповідних аналітичних методів розрахунку.
	Визначати напрямки модернізації технологічних аспектів виробництва, впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій.
	Здійснювати вибір необхідних технологій та пристроїв для побудови телекомунікаційних мереж, розробляти системи захисту інформації в мережах, працювати з програмними засобами конфігурування та адміністрування мережного обладнання.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

До забезпечуючих дисциплін відносяться такі: «Комп'ютерні мережі та засоби телекомунікацій», «Комп'ютерні мережі та засоби телекомунікацій. Курсовий проєкт», що дозволяє перейти до вивчення специфічних питань, пов'язаних зі створенням інтегрованих систем управління мережами і їх компонентами, які реалізовані на основі міжнародних стандартів і здатні працювати в гетерогенних мережах. Знання, отримані студентами при вивченні дисципліни, можуть бути використані для підготовки магістерської дисертаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ I. СТАНДАРТИ УПРАВЛІННЯ OSI

Загальні відомості про модель мережного управління OSI Management FrameWork

Загальні відомості про модель мережного управління OSI Management FrameWork.

Інформаційна модель управління та правила визначення керованих об'єктів. Інформаційна модель управління та правила визначення керованих об'єктів.

Розділ II. КОНЦЕПЦІЯ МЕРЕЖІ УПРАВЛІННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯМИ (TMN)

Загальні принципи концепції TMN та рівні управління мережею. Загальні принципи концепції TMN та рівні управління мережею. Функції мережного управління. Функціональна та інформаційна архітектура. Особливості схеми «менеджер-агент».

Структури розподілених систем управління. Платформний підхід

Розділ III. ПРОТОКОЛ УПРАВЛІННЯ SNMP

Концепції SNMP-управління. Формат SNMP-повідомлень. Структура керуючої інформації (SMI), примітиви протоколу SNMP. Структура SNMP MIB. Інформаційна безпека протоколу SNMP. Версії протоколу SNMP. Особливості протоколу CMIP

Розділ IV. ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ

Агенти систем керування, що підтримують CMIP та/або SNMP. Вбудовані системи діагностики та керування. Сканери безпеки. Аналізатори протоколів. Порівняння існуючих інструментів моніторингу заснованих на відкритому коді.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові

1. Кучернюк П.В. Технології моніторингу та трафік-інжинірингу в телекомунікаційних мережах: підручник для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 257 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41500/1/Pidruchkyk_TSU_2021.pdf
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технології та засоби керування в інформаційних мережах” для студентів спеціальності 8.05090201 «Радіoeлектронні апарати та засоби». / Уклад.: П. В. Кучернюк – К.: НТУУ «КПІ», 2015 р. – 86 с.
3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних (розрахункових) роботи з дисципліни “Технології та засоби керування в інформаційних мережах” для студентів спеціальності 8.05090201 «Радіoeлектронні апарати та засоби». / Уклад.: П. В. Кучернюк – К.: НТУУ «КПІ», 2015 р. – 51 с.
4. Методичні рекомендації по виконанню модульних контрольних робіт з дисципліни “Технології та засоби керування в інформаційних мережах” для студентів спеціальності 8.05090201 «Радіoeлектронні апарати та засоби» / Уклад.: П. В. Кучернюк – К.: НТУУ «КПІ», 2014 р. – 33 с.
5. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з кредитного модуля «Технології та засоби керування в інформаційних мережах» для студентів спеціальності 172 – «Телекомунікації та радіотехніка», спеціалізація «інформаційно-обчислювальні засоби електронних систем»/ Уклад.: П.В. Кучернюк. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017 р. – 23 с.

Допоміжні

1. Кучернюк П. В. Основи теорії телекомунікацій: текст лекцій з дисципліни «Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 290 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41495/1/Posibnyk_OTTR_2020.pdf
2. Кучернюк П.В.. Комп’ютерні мережі: навчальний посібник з дисципліни «Комп’ютерні мережі та засоби телекомунікацій» для студентів спеціальності 7.05090201, 8.05090201 «Радіoeлектронні апарати та засоби». Київ: НТУУ «КПІ», 2015 р. 238 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/12042>
3. Стеклов В. К., Кільчицький Є. В. Основи управління мережами та послугами телекомунікацій: Підруч. для вищ. навч. закл. для спец. з напрямку "Телекомунікації" /— К. : Техніка, 2002. — 438с.
4. Стеклов В. К., Костік Б. Я., Беркман Л. Н. Сучасні системи управління в телекомунікаціях /— К. : Техніка, 2005. — 400с.
5. Кривуца В.Г. Стеклов В.К., Беркман Л.Н., Костік Б.Я., Олійник В.Ф., Скляренко С.М. та інші. Управління телекомунікаціями із застосуванням новітніх технологій – Підручник для ВНЗ.К.: Техніка, 2007.- 384 с.
6. Кривуца В. Г., Беркман Л. Н., Климаш М. М. та ін. Система управління сучасними телекомунікаційними мережами: монографія / Державна адміністрація зв'язку; Державний ун-т інформаційно-комунікаційних технологій / — К. : ДУІКТ, 2009. — 268с.

3) Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Структура освітнього компонента

Розділ 1. СТАНДАРТИ УПРАВЛІННЯ OSI
Тема 1. Загальні відомості про модель мережного управління OSI Management FrameWork

Тема 2. Інформаційна модель управління та правила визначення керованих об'єктів
Розділ 2. КОНЦЕПЦІЯ МЕРЕЖІ УПРАВЛІННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯМИ (TMN)
Тема 1. Загальні принципи концепції TMN та рівні управління мережею
Тема 2. Функції мережного управління
Тема 3. Функціональна та інформаційна архітектура. Особливості схеми «менеджер-агент»
Тема 4. Структури розподілених систем управління. Платформний підхід
Розділ 3. ПРОТОКОЛ УПРАВЛІННЯ SNMP
Тема 1. Концепції SNMP-управління
Тема 2. Формат SNMP-повідомлень
Тема 3. Структура керуючої інформації (SMI), примітиви протоколу SNMP
Тема 4. Структура SNMP MIB
Тема 5. Інформаційна безпека протоколу SNMP. Версії протоколу SNMP. Особливості протоку CMIP
Розділ 4. ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ
Тема 1. Агенти систем керування, що підтримують CMIP та/або SNMP. Вбудовані системи діагностики та керування. Сканери безпеки. Аналізатори протоколів
Тема 2. Порівняння існуючих інструментів моніторингу заснованих на відкритому коді
МКР
Аналіз результатів КР, визначення стартових рейтингів, заходи щодо збільшення стартового рейтингу

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Р.1. <i>Тема 0.</i> Загальні відомості про дисципліну. Сучасні принципи побудови систем моніторингу телекомунікаційних мереж. Структура курсу і загальні методологічні принципи її вивчення. Література, що рекомендується.
2	Р.1. <i>Тема 1.</i> Загальні відомості про модель мережного управління OSI Management Framework. Р.1. <i>Тема 2.</i> Інформаційна модель управління та правила визначення керованих об'єктів. Завдання на СРС – вивчити викладений матеріал та поглибити знання за темою. [1]
3	Р.2. <i>Тема 1.</i> Загальні принципи концепції TMN та рівні управління мережею. <i>Тема 2.</i> Функції мережного управління. Завдання на СРС – вивчити викладений матеріал та поглибити знання за темою. [1]
4	Р. 2. <i>Тема 3.</i> Функціональна та інформаційна архітектура. Особливості схеми «менеджер-агент». Р. 2. <i>Тема 4.</i> Структури розподілених систем управління. Платформний підхід. Завдання на СРС – вивчити викладений матеріал та поглибити знання за темою. [1]
5	Р. 3. <i>Тема 1.</i> Концепції SNMP-управління. Р. 3. <i>Тема 2.</i> Формат SNMP-повідомлень. Завдання на СРС – вивчити викладений матеріал та поглибити знання за темою. [1]
6	Р. 3. <i>Тема 3.</i> Примітиви протоколу SNMP. Р. 3. <i>Тема 4.</i> Структура SNMP MIB. Завдання на СРС – вивчити викладений матеріал та поглибити знання за темою. [1]
7	Р. 3. <i>Тема 5.</i> Інформаційна безпека протоколу SNMP. Версії протоколу SNMP. Особливості протоку CMIP. Завдання на СРС – вивчити викладений матеріал та поглибити знання за темою. [1]
8	Модульна контрольна робота. Завдання на СРС – підготуватися до МКР.[4]
9	Аналіз результатів МКР, визначення стартових рейтингів, заходи щодо збільшення стартового рейтингу

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Основні завдання циклу лабораторних занять (комп'ютерного практикуму):

- придбання практичних знань та досвіду використання мережного програмного забезпечення,
- отримання базового досвіду по конфігуруванню та моніторингу мережного обладнання,
- отримання базового досвіду по створенню систем моніторингу мережного обладнання.

Лабораторні заняття проводяться у класі ПЕОМ.

Завдання на СРС – вивчити необхідний теоретичний матеріал та підготуватися до виконання та захисту лабораторної роботи [1-3].

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Р. 3. <i>Тема 1.</i> Концепції SNMP-управління. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА N0 Вступне заняття. Особливості роботи з обладнанням. Порядок виконання робіт. Інструктаж по техніці безпеки при роботі з телекомунікаційним обладнанням.	2
2	Розділ 3. <i>Тема 1.</i> Концепції SNMP-управління. <i>Тема 2.</i> Формат SNMP-повідомлень. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА N1 «Базові методи та технології моніторингу»	4
3	Розділ 4. <i>Тема 1.</i> Агенти систем керування, що підтримують СМІР та/або SNMP. Вбудовані системи діагностики та керування. Сканери безпеки. Аналізатори протоколів. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА N2 «Конфігурування та налаштування системи моніторингу мережних пристроїв»	30

7. Самостійна робота студента

Метою СРС є вивчення викладеного матеріалу та поглиблення знань за темами курсу, підготовка до лабораторних робіт, підготовка до МКР.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Р. 3. <i>Тема 5.</i> Інформаційна безпека протоколу SNMP. Версії протоколу SNMP. Особливості протоку СМІР. [1]	2
2	Р. 4. <i>Тема 1.</i> Агенти систем керування, що підтримують СМІР та/або SNMP. Вбудовані системи діагностики та керування. Сканери безпеки. Аналізатори протоколів. [1]	2
2	Р. 4. <i>Тема 2.</i> Порівняння існуючих інструментів моніторингу заснованих на відкритому коді. [1]	1

4) Політика та контроль

8. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог щодо правил відвідування занять, правил поведінки на заняттях, політики дедлайнів та перескладань; політики щодо академічної доброчесності визначається нормативними документами університету.

1. Враховуючи, що дисципліна повністю забезпечена електронними навчальними матеріалами, розробленими на кафедрі, в тому числі і матеріалами курсу лекцій, які доступні для студентів в електронному вигляді від студентів не вимагається конспектувати лекції.

2. Матеріали лекцій представлені у наочному електронному вигляді (у вигляді електронних презентацій).

3. Для контролю засвоєння матеріалів лекцій на початку кожної лекції проводиться експрес-опитування студентів по матеріалам попередніх лекцій. Результати експрес-опитування враховуються при формуванні рейтингової оцінки.

4. При виконанні лабораторних робіт застосовується не бригадний (поділення студентів на бригади), а індивідуальний підхід, коли кожен студент самостійно виконує кожну лабораторну роботу. Це надає можливість кожному студенту отримати практичний досвід роботи з мережними програмними засобами, отримати базовий досвід по обслуговуванню мережі та її адмініструванню який він зможе використовувати в своїй професійній діяльності по закінченню навчального закладу.

5. Робочим навчальним планом освітнього компонента передбачена модульна контрольна робота. Основна мета проведення контрольної роботи – визначити рівень засвоєння викладеного матеріалу. МКР проводиться у вигляді тестів. Індивідуальне тестове завдання містить 30 запитань, які охоплюють усі розділи силабусу. Контрольні запитання на МКР наведені у [4]/

Методика та технологія виконання і оцінювання МКР наступні.

На передостанньому лекційному занятті викладач роздає студентам варіанти контрольних завдань МКР та робочі аркуші, відповідає на можливі запитання студентів щодо змісту МКР, вимог до їх виконання і критеріїв оцінки та фіксує час початку виконання роботи. На виконання контрольних завдань МКР надається до 90 хвилин.

По мірі виконання робіт студенти здають викладачу виконані МКР і звільняють аудиторію.

Перевірка МКР студентів виконується викладачем, результати МКР оголошуються студентам та додаються до поточного рейтингу студентів у відповідності до рейтингової системи оцінювання з навчальної дисципліни.

9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю.

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 5) виконання та захист 2-х лабораторних робіт;
- 6) модульну контрольну роботу;

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал за першу л. р. – 10 балів, за другу л. р. – 40 балів. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює 50 балів.

Критерії оцінювання лабораторної роботи

Рівень засвоєння навчального матеріалу	Значення r_k	Опис критеріїв оцінювання
«відмінно»	$(1,00 - 0,9) \hat{r}_k$	Підготовлено протокол виконання роботи, виконані всі завдання лабораторної роботи, надані відповіді на усі запитання при захисті роботи.
«добре»	$(0,89 - 0,75) \hat{r}_k$	Підготовлено протокол виконання роботи, виконані всі завдання лабораторної роботи, надані відповіді на 75 % запитань при захисті роботи
«задовільно»	$(0,74 - 0,6) \hat{r}_k$	Підготовлено протокол виконання роботи, виконані всі завдання лабораторної роботи, надані відповіді на 60 % запитань при захисті роботи.
«незадовільно»	0	Невиконані умови попереднього рівня – 0 балів.

2. Модульний контроль

МКР проводиться у вигляді тестів. Індивідуальне тестове завдання містить 30 питань.

МКР оцінюється за 100 бальною шкалою. Ваговий коефіцієнт за модульну контрольну роботу в рейтинг – 0,5 (максимально 50 балів до рейтингу).

Критерії оцінювання контрольних робіт

Рівень засвоєння навчального матеріалу	Значення r_k	Опис критеріїв оцінювання
«відмінно»	$(1,00 - 0,9) \hat{r}_k$	Надано правильну відповідь на 30-27 запитань - 100-90 балів
«добре»	$(0,89 - 0,75) \hat{r}_k$	Надано правильну відповідь на 26-23 запитання - 89-75 бали
«задовільно»	$(0,74 - 0,6) \hat{r}_k$	Надано правильну відповідь на 22-18 запитань - 74-60 балів
«незадовільно»	0	Надано правильну відповідь менш ніж на 18 запитань - 0 балів

Штрафні та заохочувальні бали за:

- недопуск до лабораторних робіт у зв'язку з незадовільним вхідним контролем – 1 бал;
- ненадання відповіді на питання при захисті лабораторних робіт, опитуванні по лекційному матеріалу та матеріалу для СРС - 0,25 бали за кожний недолік;
- модернізації лабораторних робіт, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 5 до 10 заохочувальних балів.

Загальна сума штрафних або заохочувальних балів – не більше 10 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 50 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає **$R = R_c = 100$ балів.**

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та захист всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг (r_c) не менше 40 % від R_c , тобто 40 балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок використовується наступна таблиця відповідності.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Перелік питань на МКР та семестровий контроль наведені у методичних вказівках.

2. Окремим студентам може бути надано індивідуальне завдання на поглиблене вивчення деяких розділів. Результати враховувати у вигляді додаткових балів при формуванні рейтингової оцінки. Подібні індивідуальні завдання можуть бути продовжені як теми магістерських дисертацій.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцент, к.т.н., доцент Кучернюк Павло Валентинович

Ухвалено кафедрою КЕОА (протокол № 10 від 14.06.2023)

Погоджено Методичною комісією факультету електроніки (протокол № 06\23 від 29.06.2023 р.)

Методичною комісією радіотехнічного факультету (протокол № 06-23 від 29.06.2023р.)