



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус) Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	Системи електронних комунікацій та Інтернету речей
Статус дисципліни	НОРМАТИВНА освітні компоненти
Форма навчання	очна(денна) /дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити/120 годин (27 годин – Лекції, 27 годин – Практичні, 66 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., професор Горицький Віктор Михайлович , gorytski@ukr.net Практичні/семінарські: д.т.н., професор Горицький Віктор Михайлович , gorytski@ukr.net
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента « Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей» складено відповідно до освітньої програми підготовки магістрів Системи електронних комунікацій та Інтернету речей спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка.

Цілі дисципліни	- формування системи знань щодо програмного управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей, а саме - здатність виконувати типові завдання щодо планування, розгортання і технічного супроводу системи управління телекомунікаційної мережі чи системи Інтернету речей підприємства або їх фрагменту. - здатність виконувати типові завдання щодо планування, розгортання і технічного супроводу системи управління розподіленої мережі підприємства, системи Інтернету речей.
-----------------	--

Предмет навчальної дисципліни	- принципи побудови систем управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей - особливості структурно-топологічної і організаційно-технічної побудови систем управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей різного призначення; - взаємодія мереж з різними технологіями
Компетентності	Здатність проводити аналіз систем управління мереж наступного покоління та на його основі здійснювати вдосконалення систем управління існуючих телекомунікаційних мереж і систем Інтернету речей (ФК22). знання: - архітектур телекомунікаційних мереж наступного покоління та систем Інтернету речей; - напрямків еволюції технологій управління телекомунікаційних мережах та систем Інтернету речей; - архітектури системи управління за стандартом TNM; - цілей і задач систем управління телекомунікаційними мережами та системами Інтернету речей; - методів вирішення задач управління телекомунікаційними мережами та системами Інтернету речей в умовах виходу з ладу елементів і ділянок мереж.
Програмні результати навчання	Розробляти вимоги щодо протоколів та інтерфейсів системи управління для Інтернету речей, побудованої за стандартом TNM (ПРН19). Знання: - принципів побудови систем управління телекомунікаційними мережами та системами Інтернету речей. уміння: - розробити вимоги щодо протоколів та інтерфейсів системи управління, побудованої за стандартом TNM; - надати пропозиції, щодо методів рішення задач управління в умовах виходу з ладу елементів телекомунікаційних мереж; - надати рекомендації щодо організації взаємодії телефонної мережі загального користування з мережею IP-телефонії; - організувати процес взаємодії органів і об'єктів управління на базі моделі «менеджер-агент»; - формувати план розподілу навантаження в телекомунікаційній мережі та системах Інтернету речей. досвід: - організації процесу взаємодії органів і об'єктів управління на базі моделі «менеджер-агент»; - формування плану розподілу навантаження в мережі.

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

Пререквізити: Курс програмного управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей є складовою освіти магістра. Він базується на дисциплінах Вища математика, Інформатика, Загальна фізика, Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки, Основи теорії мереж електронних комунікацій та Інтернету речей, Мережні технології електронних комунікацій та Інтернету речей, Цифрове оброблення сигналів, Системи управління на мережах електронних комунікацій, Організація кібербезпеки в мережах електронних комунікацій та системах Інтернету речей

Постреквізити: Кредитний модуль «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей» разом з кредитним модулем Програмне управління засобами та системами телекомунікацій на основі ОС Linux передуює Виконанню магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	CPC

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 1. Вступ до дисципліни «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей»</i>	6	2	-	-	4
<i>Тема 2. Мережі зв'язку наступного покоління NGN, як об'єкт управління</i>	55	14	13	-	28
<i>Тема 3. Побудова систем програмного управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей відповідно до стандартів Міжнародного союзу електрозв'язку ITU.</i>	45	11	10	-	24
<i>МКР</i>	6	-	2	-	4
<i>Залік</i>	8	-	2	-	6
Всього годин	120	27	27	-	66

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Пустовойтов, Павло Євгенович. Сучасні програмні засоби оптимізації та моделювання інфокомунікаційних мереж : навчальний посібник для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка / П.Є. Пустовойтов; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2019. – 113 с.
https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000612239&local_base=KPI01
2. Тимошенко, Леонід Петрович. Мережні інформаційні технології : навчальний посібник для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіоелектроніка освітньо-професійної програми Медіаінженерія / Л.П. Тимошенко, Р.О. Бобнів, Л.В. Андрющенко ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. – Харків : Харківський національний університет радіоелектроніки, 2021. – 132 с.
https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000640148&local_base=KPI01
4. Технологічні, організаційні та регуляторні засади побудови телекомунікаційних мереж сучасних та наступних поколінь : [монографія / В.А. Каптур ... та ін.]. – Київ : Кафедра, 2014. – 288 с. https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000427957&local_base=KPI01
5. Ільченко, Михайло Юхимович. Телекомунікаційні системи =Telecommunication systems : монографія /М.Ю. Ільченко, С.О. Кравчук ; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Науково-дослідний інститут телекомунікацій. Telecommunication systems. – Київ :Наукова думка,2017. – 734 с.
https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000584557&local_base=KPI01
6. Комплект плакатів і демонстраційних схем.
- 7 . Основи управління інформаційно-телекомунікаційними мережами [Електронний ресурс] : конспект лекцій для слухачів, які навчаються за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка», галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації» / Голь В. Д., Ірха М. С., Пелешок Є. В., Хахлюк О. А. ; ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,96 Мбайта). – Київ : ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 114 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52153>
- 8 .Оліфер В.Г. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології , протоколи: підручник для вузів-4-е вид. - СПб. : Пітер , 2010. - 944 с.
9. Кучернюк, П. В. Технології моніторингу та трафік-інжинірингу в телекомунікаційних мережах [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / П. В. Кучернюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,11 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 257 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41500>

Додаткова література

10. Каток В.Б. Волоконно-оптичні системи зв'язу.- К.,“Велар”,1999. - 352 с.
11. Кузьменко Б. В. Типи сучасного особливо небезпечного (шкідливого) програмного забезпечення: правові та технічні аспекти [Електронний ресурс] / Б. В. Кузьменко, Ю. О. Заїка // Юридична наука. – 2013. – № 7. – С. 29-35. http://nbuv.gov.ua/UJRN/jnn_2013_7_6
12. Стеклов В.К., Кільчицький Є.В. Основи управління мережами та послугами телекомунікацій./За ред. Стеклова В.К. – К.: Техніка, 2002 - 251 с. .
13. Пулеко І. В. Єфіменко А. А. П. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.

<https://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8093/%D0%9F%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. ПОРЯДОК оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану.

Постанова Кабінету Міністрів України від 29 червня 2004 р. №812.
<https://www.kmu.gov.ua/npas/7133105>

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/812-2004-%D0%BF#Text>

15. Закон України Про електронні комунікації. 16.12.2020.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20#n2246>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>Лекція 1.</u> Вступ до дисципліни «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей». <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Загальні відомості про управління. Кібернетика. Основи теорії управління. Основи управління мережами. Розвиток систем Програмного управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей. Мережі NGN. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [14]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
2	Л.2 Особливості побудови мереж зв'язку наступного покоління NGN як основи систем з програмним управлінням телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Архітектура телекомунікаційних мереж наступного покоління NGN. Склад елементів мереж NGN і їх функції. Проблеми організації взаємодії телекомунікаційних мереж різних технологій. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [3,7 с.10-42]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
3	<u>Лекція 3.</u> Еволюція технологій на телекомунікаційних мережах. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Аналогові мережі з комутацією каналів. Цифрові мережі з комутацією каналів. Цифрові мережі з комутацією пакетів. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [7, с.19-31]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
4	<u>Лекція 4.</u> Побудова транспортних мереж на основі технології спектрального розділення DWDM.

	<u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Структура систем DWDM. Основні компоненти систем DWDM. Пропускна здатність оптичних ліній та її нарощування при використанні технології WDM/DWDM. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [15, с.23-41]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
5	<u>Лекція 5.</u> Мережі IP-телефонії. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Принцип побудови мереж IP-телефонії. Основні протоколи мереж IP-телефонії. Взаємодія телефонної мережі загального користування з мережею IP-телефонії. <u>Література:</u> [2, с. 51 -56]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
6	<u>Лекція 6.</u> Загальноканальна система сигналізації ОКС 7 <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Призначення, функції і місце в системі телекомунікацій ОКС 7. Етапи розвитку систем сигналізації. Рівні і взаємозв'язок підсистем сигналізації в ОКС 7. <u>Література:</u> [3, с.52-58. 7, с.279-285]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
7	<u>Лекція 7.</u> Система сигналізації на базі протоколу SIP <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Призначення, функції і місце в системі телекомунікацій протоколу SIP. Структура побудови протоколу SIP. Рекомендації ITU по взаємодії телефонних мереж загального користування і IP-мереж. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [3, с.62-71].]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
8	<u>Лекція 8.</u> Концепція відкритого доступу до послуг OSA/PARLAY. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Цілі і задачі концепції відкритого доступу до послуг архітектури OSA/PARLAY. Принципи побудови PARLAY – шлюзу. Інтерфейси PARLAY – шлюзу. <u>Література:</u> [3, с.85-93]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
9	<u>Лекція 9.</u> Принципи організації управління в телекомунікаційних мережах і системах Інтернету речей. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Проблеми організації управління в телекомунікаційних мережах. Принципи організації управління в розподілених телекомунікаційних мережах крупних операторів. Рекомендації по організації управління в глобальній інформаційній інфраструктурі ГІІ. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [1, 184-189, 2, 121-124, 3, с.85-93]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
10	<u>Лекція 10.</u> Концептуальні напрями побудови систем управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Концепція TMN. Концепція Smart

	TMN. Концепція NMF. Концепція TINA. Концепція CORBA. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [4, с.95-99., 5, 8]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
11	<u>Лекція 11.</u> Склад і призначення основних елементів TMN. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Роль і місце TMN в системі телекомунікацій. Органи і об'єкти управління TMN. Призначення основних елементів TMN і їх функції. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [1, с.191-196; 2, с.171-176; 5, с.22 - 25]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
12	<u>Лекція 12.</u> Функціональна архітектура TMN. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> 1. Функціональні можливості TMN. 2. Функціональна архітектура TMN. 2.1 Основні компоненти функціональної архітектури TMN. 2.2 Принцип взаємодії функціональних блоків. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [1, с.191-196; 2, с. 114-117; 5, с.25 - 32]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
13	<u>Лекція 13.</u> Фізична архітектура TMN. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> 1 Основні компоненти фізичної архітектури TMN. 2. Інтерфейси фізичної архітектури TMN. 3. Взаємодія елементів у процесі рішення задач. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [1, с.203-207; 2, с.109-112; 5, с.32-37]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
14	<u>Лекція 14.</u> Інформаційна та логічна архітектура TMN. <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> 1. Основні компоненти інформаційної архітектури TMN. Принцип взаємодії компонентів інформаційної архітектури TMN. Призначення і функції «Примітивів» при виконанні операцій управління. 2. Декомпозиція функціональності управління. Взаємозв'язок логічної, функціональної і фізичної архітектур. 3. Призначення і функції рівнів логічної архітектури TMN. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [1, с. 198-203; 2, с.151-165; 5, с.37-50]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал лекції. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.

5.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>ПЗ 1.</u> Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей.

	<u>Перелік основних питань, які виносяться на практичне заняття:</u> Загальні відомості про управління. Кібернетика. Основи теорії управління. Сучасні концепції та підходи дослідження методів управління складними технічними системами та комплексами, автоматизації наукового експерименту, створення оптимальних систем керування технологічними процесами, оптимізації взаємодії людини та машини, організації відповідних інтерфейсів. Основи управління мережами. Розвиток систем Програмного управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [14,7 с. 3-9]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
2	<u>ПЗ 2.</u> Ієрархія та функції системи управління (СУ) телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей <u>Перелік основних питань, які виносяться на лекцію:</u> Ієрархія рівнів управління в телекомунікаційних мережах. Функції СУ в телекомунікаційних мережах і системах Інтернету речей. Підсистеми СУ в телекомунікаційних мережах і системах Інтернету речей. Кластерні мережі, віртуалізація ресурсів мереж. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [3,7 с.10-42]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
3	<u>ПЗ 3.</u> Загальні принципи побудови системи управління мережами телекомунікацій і системами інтернету речей. Регулювання у сфері телекомунікацій України. <u>Перелік основних питань, які виносяться на практичне заняття:</u> Загальні принципи. Модель системи управління мережею телекомунікацій. Система технічної експлуатації мереж телекомунікацій. Структурно-функціональна схема управління телекомунікаціями України. Національний центр управління мережами електрозв'язку, радіо і телебачення України. Деякі питання оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану: Порядок оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [20,21]. <u>Завдання на СРС:</u> Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
4	<u>ПЗ 4.</u> Побудова транспортних мереж на основі технології спектрального розділення DWDM. <u>Перелік основних питань, які виносяться на заняття:</u> Структура систем DWDM. Основні компоненти систем DWDM. Пропускна здатність оптичних ліній та її нарощування при використанні технології WDM/DWDM. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [15, с.23-41]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
5	<u>ПЗ 5.</u> Мережі IP-телефонії.

	<u>Перелік основних питань, які виносяться на заняття:</u> Принцип побудови мереж IP-телефонії. Основні протоколи мереж IP-телефонії. Взаємодія телефонної мережі загального користування з мережею IP-телефонії. <u>Література:</u> [2, с. 51 -56]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
6	<u>ПЗ 6.</u> Загальноканальна система сигналізації ОКС 7 <u>Перелік основних питань, які виносяться на заняття:</u> Призначення, функції і місце в системі телекомунікацій ОКС 7. Етапи розвитку систем сигналізації. Рівні і взаємозв'язок підсистем сигналізації в ОКС 7. <u>Література:</u> [3, с.52-58. 7, с.279-285]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
7	<u>ПЗ 7.</u> Система сигналізації на базі протоколу SIP <u>Перелік основних питань, які виносяться на заняття:</u> Призначення, функції і місце в системі телекомунікацій протоколу SIP. Структура побудови протоколу SIP. Рекомендації ITU по взаємодії телефонних мереж загального користування і IP-мереж. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [3, с.62-71].]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
8	<u>ПЗ 8.</u> Концепція відкритого доступу до послуг OSA/PARLAY. <u>Перелік основних питань, які виносяться на заняття:</u> Цілі і задачі концепції відкритого доступу до послуг архітектури OSA/PARLAY. Принципи побудови PARLAY – шлюзу. Інтерфейси PARLAY – шлюзу. <u>Література:</u> [3, с.85-93]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
9	<u>ПЗ 9.</u> Принципи організації управління в телекомунікаційних мережах і системах Інтернету речей. <u>Перелік основних питань, які виносяться на заняття:</u> Проблеми організації управління в телекомунікаційних мережах. Принципи організації управління в розподілених телекомунікаційних мережах крупних операторів. Рекомендації по організації управління в глобальній інформаційній інфраструктурі ГІІ. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [1, 184-189, 2, 121-124, 3, с.85-93]. <u>Завдання на СРС:</u> Вивчити матеріал. Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
10	<u>ПЗ 10.</u> Концептуальні напрями побудови систем управління телекомунікаційними мережами. <u>Перелік основних питань, які виносяться на практичне заняття:</u> 1. Концепція TMN. 2. Концепція Smart TMN 3. Концепція NMF. 4 Концепція TINA 5. Концепція CORBA. <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [5,7,9,13]. <u>Завдання на СРС:</u> Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
11	<u>ПЗ 11.</u> Багаторівнева архітектура TMN

	<u>Перелік основних питань, які виносяться на практичне заняття:</u> 1. Функціональна архітектура TMN. 2. Фізична архітектура TMN. 3. Інформаційна архітектура TMN. 4. Логічна архітектура TMN <u>Дидактичні засоби:</u> презентація з використанням мультимедійного проектору. <u>Література:</u> [5,7,9,10,13]. <u>Завдання на СРС:</u> Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
12	<u>ПЗ 12.</u> Побудова систем управління телекомунікаційними мережами відповідно до стандартів Міжнародного союзу електрозв'язку ITU. <u>Перелік основних питань, які виносяться на СРС студентів:</u> Конвергенція проводових та стільникових мереж. Основи технології IMS. <u>Література:</u> [7, с.299-302]. <u>Завдання на СРС:</u> Відповісти на контрольні питання. Виконати завдання до самостійної роботи.
13	<u>ПЗ 13.</u> МКР з кредитного модуля «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей»
14	<u>ПЗ 14.</u> Залік Залік з кредитного модуля «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей» на останньому 2-х годинному практичному занятті. Проводиться підсумкова контрольна робота. Перелік контрольних питань до заліку додається до робочої навчальної програми. Оголошення результатів заліку та заповнення заліково-екзаменаційної відомості і залікових книжок студентів.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань на СРС;
- виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до заліку.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Теоретичний матеріал кредитного модуля «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей» вивчається студентам на лекціях і на практичних заняттях (окремі питання).

Передбачається, що студент конспектує під час лекції основні положення теоретичного курсу, що викладається лектором. Рекомендована література дозволить уточнити конспект і доповнити знання, отримані на лекції. Методика читання лекцій будується як на використанні сучасних технічних засобів, так і на застосуванні традиційних форм і методик.

Методи навчання : словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

практичний метод (практичні заняття, розрахункові роботи тощо);

наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);

робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування,

рецензування, складання реферату); відеометод у поєднанні з новітніми

інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні,

мультимедійні).

Підсумковий контроль оволодіння навчальним матеріалом студентами здійснюється на заліку під час останнього практичного заняття (за розкладом).

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського». Детальніше <http://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів та працівників визначені в розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського». Детальніше <http://kpi.ua/code>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	ДКР	Семестр. атест.
1	4	120	27	27	66	1	-	залік

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf

Поточний контроль: робота на практичних заняттях, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>.

Рейтингова система оцінювання (PCO) дисципліни «Програмне управління телекомунікаційними мережами і системами Інтернету речей» передбачає оцінювання заходів поточного контролю з дисципліни впродовж семестру. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни

PCO з дисципліни складається з двох складових: стартової – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру та залікової – призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на заліку.

Розмір стартової складової PCO дорівнює 50 балів, залікової складової – 50 балів.

Стартові бали формуються як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, які він отримує за:

- відповіді на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- а також заохочувальних та штрафних балів.

Після оцінювання відповідей здобувача на заліку (виконання залікової контрольної роботи) викладач підсумовує стартові бали та бали за залік, зводить до рейтингової оцінки та переводить до оцінок за університетською шкалою.

Відповіді під час практичних занять

Ваговий бал 2

- якщо завдання повністю виконано, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів;
 - якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів;
 - якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів
- Максимальний бал $20 = 2 \times 10$.

Модульна контрольна робота

Мета МКР – визначення якості отриманих знань і наявності умінь та досвіду їх використання за темами дисципліни. МКР проводиться на сімнадцятому тижні у форматі самостійної відповіді на питання за пройденим теоретичним матеріалом.

Критерії оцінювання

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 28 – 30 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 20 – 27 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 19 балів.
- Відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Максимальний бал - 30

Штрафні та заохочувальні бали

- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу – 1 бал

- активність на заняттях – 1 бал

Максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10 балів.

Форма семестрового контролю – усний залік

На заліку студенти усно відповідають на питання білета. Білет складається з 2-х теоретичних питань. Ваговий бал кожного усного питання 25.

Критерії оцінювання усних питань

- «відмінно»: повна відповідь на всі усні питання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 18 – 25 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 15 – 17 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 12 – 14 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 11 бали.

Максимальний бал $25 \times 2 = 50$

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

Студент допускається до заліку, якщо його рейтинг у семестрі не менший 20 балів, при цьому він повинен мати зараховану модульну контрольну роботу. Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг $RC < 20$ балів до заліку не допускаються і повинні виконати додаткові завдання до першого перескладання.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

6. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Професором кафедри ЕКІР, доктор. техн. наук, професором Горицьким В.М.

Ухвалено кафедрою ІКТС (з 01.07.2023 кафедра ЕКІР)(протокол № 14 від “19” травня 2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від “08” червня 2023 р.)