

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ»

Лектор курсу			Гринкевич Ганна Олександрівна, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри телекомунікаційних систем та мереж ННІТ		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class		e-mail: g.grynkevych@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Class – https://classroom.google.com/c/ODM3NzkwNTc2Njg5	
Галузь знань					Рівень вищої освіти		доктор філософії (PhD)	
Спеціальність					Семестр			
Освітня програма					Тип дисципліни		вибіркова	
3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18	-	18	-	54	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв’язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Телекомунікаційні та інформаційні мережі, Проектування телекомунікаційних систем та мереж, Телекомунікаційні системи передачі, Сигналізація та протоколи телекомунікаційних мереж, Теорія телетрафіка, Сучасні технології обробки інформації в телекомунікаціях, Функціональні пристрої волоконно-оптичних трактів.					
Освітні компоненти для яких є базовою			Системи управління телекомунікаціями, Методи аналізу та синтезу телекомунікаційних мереж, Перспективи розвитку галузі телекомунікацій, Науково-дослідна робота аспіранта, Підготовка та виконання дисертаційного дослідження.					
Мета курсу:	Надати здобувачам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти системні знання та практичні навички з адміністрування й експлуатації телекомунікаційних систем, необхідні для забезпечення їх стабільного функціонування, надійності, ефективності та відповідності експлуатаційним і сервісним вимогам. Курс спрямований на формування здатності здійснювати конфігурацію, моніторинг, технічне обслуговування, модернізацію та оптимізацію телекомунікаційних систем і мереж, використовувати сучасні програмні та технологічні засоби експлуатації, а також застосовувати отримані інженерні та експлуатаційні рішення у професійній, науковій та освітній діяльності.							

Компетенції відповідно до освітньої програми	
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Фахові компетентності (ФК)
Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні наукові ідеї. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та узагальнення. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти. Здатність визначати та задовольняти потреби особистого та наукового розвитку, бути критичним і самокритичним.	Здатність аналізувати та інтерпретувати дані, отримані при проведенні експериментів із дослідження якості, надійності та ефективності функціонування телекомунікаційних систем і мереж та принципів побудови їх пристроїв і систем передавання інформації у цілому. Здатність до здійснення ефективного інформаційного пошуку, структурування інформації, кваліфікованої роботи з різними інформаційними ресурсами, формулювання науково-професійної проблеми, професійного користування програмно-обчислювальними комплексами, володіння спеціальним математичним апаратом що дозволяють досліджувати та проектувати рішення для адміністрування та експлуатації телекомунікаційних систем. Здатність до впровадження новітніх інформаційних технологій при проектуванні перспективних та модернізації існуючих телекомунікаційних систем та мереж. Здатність трансформувати технічні та наукові рішення у практичні інженерні та експлуатаційні рішення.
Програмні результати навчання (ПРН)	
Уміння демонструвати володіння поглибленою предметною базою знань у сфері електронних комунікацій та систем управління мережами, застосовувати сучасні методи і техніки наукових досліджень для створення, аналізу та інтерпретації нових наукових результатів у галузі телекомунікацій. Уміння проводити моніторинг, аналіз стану та управляти вузлами, пристроями і сервісами електронних комунікаційних мереж, використовуючи сучасні інструменти збору даних, системи управління та спеціалізоване програмне забезпечення. Уміння прогнозувати інноваційні зміни в технологіях електронних комунікацій та їх експлуатації з урахуванням міжнародних стандартів (ISO, ITU, IEEE, ETSI), тенденцій розвитку галузі та результатів аналізу науково технічної літератури. Уміння проектувати архітектуру електронних комунікаційних мереж і систем з урахуванням технічних, експлуатаційних та сервісних вимог. Уміння здійснювати модернізацію та оптимізацію телекомунікаційного обладнання і мережних рішень у процесі їх експлуатації з метою підвищення ефективності та надійності функціонування. Уміння проводити моніторинг та комплексний аналіз технічного та експлуатаційного стану електронних комунікаційних мереж, виявляти відмови, аномалії та деградацію якості сервісів, а також обґрунтовувати рішення щодо забезпечення надійності, захисту та резервування мережних ресурсів. Уміння набувати знання та інтегрувати результати власних наукових та прикладних досліджень у дисертаційну роботу з метою розвитку наукових і практичних рішень у галузі електронних комунікацій.	

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ			
Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Тема 1. Еволюція технологій адміністрування та експлуатації телекомунікаційних систем Знати: Етапи розвитку підходів до адміністрування та експлуатації телекомунікаційних систем — від ручного управління та локального обслуговування до автоматизованих, централізованих і віддалених моделей експлуатації. Розуміти зміну ролі адміністратора мережі в умовах цифровізації, зростання складності мереж та впровадження віртуалізованих середовищ. Вміти: Аналізувати еволюцію експлуатаційних підходів та визначати їх придатність для сучасних телекомунікаційних систем. Формулювати вимоги до організації адміністрування і експлуатації з урахуванням масштабу мережі, критичності сервісів та експлуатаційних ризиків. Рекомендовані джерела: 1–3			
Заняття 1.1 Аналіз моделей адміністрування електронних комунікаційних систем	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 1.2 Формування вимог до експлуатації сучасних електронних комунікаційних мереж	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.
Тема 2. Архітектура експлуатації та життєвий цикл телекомунікаційних систем Знати: Поняття життєвого циклу телекомунікаційних систем, етапи введення в експлуатацію, супроводу, модернізації та виведення з експлуатації. Архітектурні підходи до побудови експлуатаційних середовищ та центрів обслуговування мереж. Вміти: Планувати експлуатаційні процеси на різних етапах життєвого циклу системи. Оцінювати вплив архітектурних рішень на ефективність технічного обслуговування та стабільність роботи мережі. Рекомендовані джерела: 2–4			
Заняття 2.1 Порівняльний аналіз архітектур електронних комунікаційних систем	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 2.2 Оцінювання впливу архітектури мережі на процеси експлуатації	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання

			аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.
Тема 3. Технології адміністрування мережних пристроїв і сервісів Знати: Методи конфігурації, оновлення, резервного копіювання та контролю мережних пристроїв і сервісів. Засоби централізованого адміністрування телекомунікаційного обладнання. Вміти: Здійснювати адміністрування мережних пристроїв та сервісів з використанням сучасних програмних інструментів. Аналізувати конфігураційні зміни та їх вплив на стабільність мережі. Рекомендовані джерела: 3–5			
Заняття 3.1 Аналіз технологій адміністрування мережних елементів	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 3.2 Дослідження адміністрування сервісів електронних комунікацій	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.
Тема 4. Моніторинг та експлуатаційний контроль телекомунікаційних систем Знати: Методи та інструменти моніторингу технічного стану телекомунікаційних систем, показники доступності, продуктивності та стабільності роботи мережі. Вміти: Здійснювати експлуатаційний контроль роботи систем, інтерпретувати результати моніторингу та виявляти потенційні проблеми в роботі мережі. Рекомендовані джерела: 4–6			
Заняття 4.1 Аналіз систем моніторингу електронних комунікаційних мереж	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 4.2 Оцінювання ефективності управління мережними ресурсами	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.

Тема 5. Забезпечення надійності та відмовостійкості телекомунікаційних систем

Знати:

Принципи забезпечення надійності, резервування та відмовостійкості телекомунікаційних систем. Типові причини відмов та деградації якості сервісів.

Вміти:

Аналізувати відмови та планувати заходи з підвищення надійності телекомунікаційних систем у процесі експлуатації.

Рекомендовані джерела:

5–7

Заняття 5.1 Аналіз сценаріїв відмов електронних комунікаційних систем	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 5.2 Розробка заходів з підвищення надійності та відмовостійкості	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.

Тема 6. Експлуатаційна оптимізація та модернізація телекомунікаційних систем

Знати:

Підходи до оптимізації експлуатаційних параметрів телекомунікаційних систем, методи модернізації обладнання та сервісів.

Вміти:

Обґрунтовувати рішення щодо модернізації та оптимізації телекомунікаційних систем з урахуванням експлуатаційних вимог і ресурсних обмежень.

Рекомендовані джерела:

6–9

Заняття 6.1 Аналіз технологій адміністрування SDN/NFV-середовищ	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 6.2 Дослідження експлуатації віртуалізованих електронних комунікаційних систем	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.

Тема 7. Адміністрування віртуалізованих та програмно-керованих середовищ

Знати:

Особливості експлуатації телекомунікаційних систем у віртуалізованих та програмно-керованих середовищах, включаючи SDN/NFV з позиції адміністрування.

Вміти:

Аналізувати експлуатаційні ризики та особливості адміністрування віртуалізованих мережних середовищ.

Рекомендовані джерела: 7–10			
Заняття 7.1 Аналіз експлуатаційних показників QoS/QoE	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 7.2 Оцінювання виконання SLA в процесі експлуатації мережі	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.
Тема 9. Експлуатаційні дослідження та підготовка інженерних звітів Знати: Методи документування, аналізу та представлення результатів експлуатаційних досліджень телекомунікаційних систем. Вміти: Формувати аналітичні та технічні звіти за результатами експлуатації телекомунікаційних систем та інтегрувати їх у наукову та освітню діяльність. Рекомендовані джерела: 8–12			
Заняття 8.1 Аналіз сучасних досліджень з експлуатації електронних комунікаційних систем	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 8.2 Формування прикладних і наукових задач для досліджень	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.
Тема 9. Інтелектуалізація та автоматизація процесів адміністрування і експлуатації електронних комунікаційних систем Знати: Сучасні підходи до інтелектуалізації та автоматизації процесів адміністрування й експлуатації електронних комунікаційних систем, зокрема використання технологій штучного інтелекту, машинного навчання та автономного управління мережами. Вміти: Оцінювати доцільність впровадження інтелектуальних технологій в процеси адміністрування та експлуатації, формулювати вимоги до автоматизованих і автономних експлуатаційних рішень. Рекомендовані джерела: 9–12			
Заняття 9.1 Аналіз інтелектуальних та автоматизованих систем адміністрування електронних комунікацій	Лекція 2 г.	8	Лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 9.2 Оцінювання перспектив впровадження автономних експлуатаційних рішень у сучасних мережах	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, навчальна дискусія, практична робота з інструментами адміністрування та експлуатації

			електронних комунікаційних систем, виконання аналітичних, експлуатаційних та дослідницьких завдань.
--	--	--	---

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. **Бойко Ю. М., Конахович Г. Ф.**
Сучасні системи управління електронними комунікаційними мережами: монографія. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, **2024**.
2. **Кузьменко О. П., Пархоменко М. О.**
Управління якістю сервісів в електронних комунікаційних мережах. – Київ: Політехніка, **2024**.
3. **Stallings W.**
Network Management: Strategy, Analytics, and Automation. – 3rd Edition. – Pearson, **2024**.
4. **ITU-T Focus Group on AI for Autonomous and Managed Networks (FG-AI4NM).**
Technical Report: AI-driven network management frameworks. – International Telecommunication Union, **2024**.
5. **ITU-T Recommendation Y.3173.**
Framework for machine learning in future networks including IMT-2020 – updated edition. – ITU, **2024**.
6. **ETSI GS NFV-EVE 012.**
Network Functions Virtualisation (NFV); Management and orchestration; Report on NFV evolution. – ETSI, **2024**.
7. **3GPP Release 18.**
System Architecture for the 5G System (5GS); Stage 2. – 3GPP, **2024**.
8. **Clemm A., Medved J., Varga R.**
Software-Defined Networking and Network Automation. – Morgan Kaufmann, **2024**.
9. **Boutaba R., Salahuddin M. A., Limam N.**
Autonomous networking: A survey and research roadmap. – IEEE Communications Surveys & Tutorials, **2024**.
10. **Turnbull J., McGhee B.**
Modern Infrastructure Monitoring. – O'Reilly Media, **2024**.
11. **Жуков І. А., Лисенко О. І.**
Інтелектуальні методи моніторингу та діагностики телекомунікаційних мереж. – Вісник НТУУ «КПІ», **2025**.
12. **ISO/IEC 20000-1:2024.**
Information technology — Service management — Service management system requirements. – ISO/IEC, **2024**.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконання завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних блоків і розподіляється в певних пропорціях: 81 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни) та 19 (іспит):
 перший блок – бали за успішне виконання практичних робіт (81 бал);
 другий блок – за підсумковий контроль – іспит (19 бали).

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КONTРоль	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	• бали за успішну роботу на практичних заняттях (81 балів)	за роботу на практичному занятті - до 8 балів
Додаткова оцінка	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	максимальна оцінка – 10 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Іспит	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетенцій, необхідних для виконання професійних обов'язків. Іспит проходить в усній формі.	максимальна оцінка – 19 балів

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до	Відмінно / Зараховано (А)

	дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	дисципліни, яка вивчається.	
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (B)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) B

			<i>залікову книжку не представляється</i>
0-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В <i>залікову книжку не представляється</i>