



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ПОСЛУГИ ТА ЯКІСТЬ В МЕРЕЖАХ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

<b>Галузь знань</b>	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
<b>Шифр та назва спеціальності</b>	172 Електронні комунікації та радіотехніка
<b>Назва освітньо-професійної програми</b>	Телекомунікації та радіотехніка
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Факультет</b>	Телекомунікацій та радіотехніки
<b>Кафедра</b>	Радіоелектронних систем і технологій
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	ОК-29 ОПП «Телекомунікації та радіотехніка»
<b>Форма навчання</b>	Денна

#### Викладачі

Баляр Володимир Богданович  
[balyar.vb@gmail.com](mailto:balyar.vb@gmail.com)



Кандидат технічних наук, доцент

#### Загальна інформація про дисципліну

<b>Анотація до дисципліни</b>	<p>Дисципліна «Послуги та якість в мережах стільникового зв'язку» має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує, відповідно до свого предмету, знання з таких дисциплін: «Системи мобільного зв'язку», «Цифрова обробка сигналів», «Системи телебачення та радіомовлення».</p> <p>Навчання спрямовано на:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) формування у здобувачів вищої освіти системного уявлення про базові послуги сучасних мереж стільникового зв'язку, принципів організації їх надання та основних характеристик відповідних цифрових потоків;</li></ol>
-------------------------------	---

	<p>2) розвиток умінь застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів щодо послуг сучасних систем та мереж стільникового зв'язку та забезпечення відповідних вимог до системи передавання й відповідних рівнів QoS/QoE-якості;</p> <p>3) підвищення рівня комунікативної компетентності у сфері вимог до послуг сучасних мереж стільникового зв'язку, питань якості їх функціонування, зокрема в контексті обговорення проблемних питань з колегами, громадянами та іншими стейкхолдерами.</p>
<b>Мета дисципліни</b>	формування системних знань щодо базових послуг мереж стільникового зв'язку (включаючи мультимедійні та інші послуги), розвиток умінь щодо визначення необхідних характеристик системи передавання та оцінки якості роботи таких послуг.
<b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</b>	<p>ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК-8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>СК-4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.</p> <p>СК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.</p> <p>СК-9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.</p> <p>СК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування електронних комунікацій та радіотехніки.</p> <p>СК-15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.</p>
<b>Результати навчання</b>	<p>ПРН-3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у системах та мережах електронних комунікацій.</p> <p>ПРН 5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.</p> <p>ПРН 8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного і радіомовлення тощо.</p>

	<p>ПРН 11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, та мереж, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення тощо.</p> <p>ПРН 13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, та мереж, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення і їх елементів.</p>
<b>Обсяг дисципліни</b>	Загальний обсяг дисципліни: 4 кредити ЄКТС (120 годин). Для денної форми навчання: лекції – 18 годин, практичні заняття – 14 годин, лабораторні заняття – 14 годин, самостійна робота – 74 години.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен
<b>Терміни викладання дисципліни</b>	Дисципліна викладається у 7-му семестрі

### Програма дисципліни

<b>Тема 1.</b>	<p><i>Загальна характеристика систем стільникового зв'язку.</i></p> <p>1. Введення в технології стільникового зв'язку 3G/4G/ 5G для передавання мультимедійних та інших послуг</p> <p>2. Базові послуги сучасних мереж стільникового зв'язку.</p> <p>3. Концепція керування послугами в IMS-екосистемі.</p>
<b>Тема 2.</b>	<p><i>Якість роботи послуг в мережах стільникового зв'язку.</i></p> <p>4. Механізми та метрики QoS для послуг в мережах стільникового зв'язку</p> <p>5. Механізми та метрики QoE для послуг в мережах стільникового зв'язку</p>
<b>Тема 3.</b>	<p><i>Послуги та додатки для автоматизації у виробництві та інтелектуальні транспортні системи.</i></p> <p>6. Послуги автоматизації для промисловості в мережах стільникового зв'язку та відповідні додатки</p> <p>7. Автоматизація для M2M та D2D/ M2M</p> <p>8. Додатки та послуги стільникового зв'язку для розумного міста (Smart City)</p>
<b>Тема 4.</b>	<p><i>Мультимедійні послуги та додатки .</i></p> <p>9. Передавання мультимедійних послуг через мережі стільникового зв'язку: підходи, протоколи, додатки, вимоги (4G/ 5G Broadcast, Streaming, традиційні та хмарні імерсивні технології (AR/VR, тощо), голосові послуги, PMSE-послуги)</p> <p>10. Послуги телемедицини в мережах стільникового зв'язку.</p>

### Список рекомендованих джерел

1. Harri Holma and Antti Toskala Nokia Siemens Networks, Finland *LTE for UMTS: Evolution to LTE-Advanced, Second Edition*. Edited by Harri Holma and Antti Toskala. © 2011 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2011 by John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-66000-3.
2. 3GPP Specifications: Official documentation from the 3rd Generation Partnership Project.

3. Chen, Min et al. "Machine-to-Machine Communications: Architectures, Standards and Applications." KSII Trans. Internet Inf. Syst. 6 (2012): 480-497.
4. Jeschke, Sabina & Brecher, Christian & Meisen, Tobias & Özdemir, Denis & Eschert, Tim. (2017). *Industrial Internet of Things and Cyber Manufacturing Systems*. 10.1007/978-3-319-42559-7\_1.
5. Dai, Linglong & Wang, Bichai & Jiao, Ruicheng & Ding, Zhiguo & Han, Shuangfeng & I., Chih-Lin. (2018). *Nonorthogonal Multiple Access for 5G: Fundamental Requirements, Enabling Technologies, and Operations Management*. 10.1002/9781119333142.ch4.
6. Ahmadi, Sassan. *5G NR: Architecture, Technology, Implementation, and Operation of 3GPP New Radio Standards*. 2019.

Додаткова

Відсутня

### Інформація про консультації

Щовівторка з 11<sup>10</sup> до 12<sup>30</sup> год., ауд. 209 – доц. В. Б. Баляр, для дистанційної участі – конференція ZOOM за посиланням <https://us04web.zoom.us/j/3972919600?pwd=K2VEY2JGMVISVVJSVmVERXlzcnhwQT09>

### Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Нарахування балів	Бали нараховуються таким чином:  <i>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань та контрольних робіт) – до 60 балів, за результати екзамену – до 40 балів.</i>
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D	Задовільно			
60-63	E				
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання		
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

## Політика опанування дисципліни

**Відвідування:** Здобувачі вищої освіти самостійно планують відвідування лекційних занять, що проводяться в межах дисципліни. Присутність на практичних заняттях та контрольних заходах (екзамен/залік) є обов'язковою. При проведенні занять в онлайн режимі, присутність здобувача враховується у разі наявності в переліку відвідувачів конференції.

**Дотримання принципів академічної доброчесності:** Політика щодо академічної доброчесності побудована на основі Положення про академічну доброчесність в університеті. Усі види письмових робіт перевіряються на наявність плагіату і є такими, що виконані при наявності не менше 80% оригінальності авторського тексту. Списування під час виконання письмових контрольних видів робіт заборонено. Користуватися мобільними пристроями, під час проведення різних видів контролю успішності, дозволяється лише з дозволу викладача.

**Умови зарахування пропущених занять:** Відвідування та відпрацювання пропущених занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з поважних причин, які підтверджується документально, але пропущені заняття все рівно підлягають відпрацюванню. За такої умови навчання може відбуватися в режимі он-лайн за погодженням із деканатом. Відпрацювання пропущених занять проходять в дні згідно графіку консультацій викладачів кафедри.