



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННА БОРТЬБА

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

### Викладачі

Сідень Сергій Віталійович  
[ssiden@suitt.edu.ua](mailto:ssiden@suitt.edu.ua)



Виконуючий обов'язки завідувача кафедрою радіоелектронних систем і технологій, кандидат технічних наук

Цалієв Тамерлан Амранович  
[rest@suitt.edu.ua](mailto:rest@suitt.edu.ua)



Професор кафедри радіоелектронних систем і технологій, доктор технічних наук

### Загальна інформація про дисципліну

**Анотація до дисципліни** Дисципліна "Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів та радіоелектронна боротьба" охоплює теоретичні

	та практичні аспекти забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних засобів (РЕЗ), а також методи та засоби радіоелектронної боротьби (РЕБ). У межах курсу розглядаються принципи впливу електромагнітних завад на роботу систем зв'язку, радіолокації, навігації та інших технологічних комплексів, а також підходи до мінімізації таких впливів. Вивчаються засоби активної та пасивної РЕБ, методи аналізу та прогнозування електромагнітної обстановки, а також сучасні технології захисту РЕЗ від навмисних та ненавмисних завад.
<b>Мета дисципліни</b>	Метою дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних систем, аналізу джерел електромагнітних завад та їхнього впливу, а також засвоєння основних принципів та методів радіоелектронної боротьби, що застосовуються для захисту та впливу на радіоелектронні засоби в умовах сучасного інформаційного протиборства.
<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-3. Здатність планувати та управляти часом.</p> <p>ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК-5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК-6. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК-8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>СК-2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.</p> <p>СК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.</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-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.</p> <p>СК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.</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</p>

	<p>працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування електронних комунікацій та радіотехніки.</p> <p>СК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, систем електронних комунікацій та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.</p> <p>СК-15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, систем електронних комунікацій та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування</p>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<p>ПРН-2. Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у системах та мережах електронних комунікацій.</p> <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 систем та мереж електронних комунікацій, інфокомунікаційних, 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-6. Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізував-ти існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) систем електронних комунікацій та радіотехнічних систем, систем телевізійного та радіомовлення тощо.</p> <p>ПРН-7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) систем електронних комунікацій, систем телевізійного та радіомовлення тощо.</p> <p>ПРН-8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних систем електронних комунікацій, радіотехнічних систем та систем телевізійного і радіомовлення тощо.</p> <p>ПРН-12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків систем електронних комунікацій та радіотехнічних систем.</p> <p>ПРН-13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик систем та мереж електронних комунікацій, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення і їх елементів.</p>
<p><b>Обсяг дисципліни</b></p>	<p>Загальний обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС 180 годин. Для денної форми навчання: лекції – 24 годин, практичні заняття – 16 годин, лабораторні роботи – 14 годин, самостійна робота – 96 годин.</p>

<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен
<b>Терміни викладання дисципліни</b>	Дисципліна викладається у 8-му семестрі

### Програма дисципліни

<b>Тема 1.</b>	<b>Основні поняття теорії ЕМС</b> Вступ; мета, завдання, структура і короткий зміст курсу. Проблема ЕМС. Джерела та рецептори завад. Основна термінологія у задачах ЕМС. Моделі РЕЗ та оцінки. ЕМС Елементи радіоканалу та їх параметри в задачах ЕМС.
<b>Тема 2.</b>	<b>Елементи радіоканалу та їх параметри в задачах ЕМС</b> Передавальні пристрої як джерела завад. Аналіз спектрів випромінювань радіопередавальних пристроїв. Характеристики антенних пристроїв у задачах ЕМС. Зони взаємного впливу антен. Способи та алгоритми розрахунку просторового розповсюдження завад. Радіоприймальний пристрій як рецептор завад. Небажанні канали прийому.
<b>Тема 3.</b>	<b>Методи оцінки та забезпечення ЕМС</b> Аналіз електромагнітної обстановці. Моделі взаємодії та методи оцінки ЕМС. Критерії ЕМС. Поетапна оцінка ЕМС. Організаційні методи забезпечення ЕМС. Основні принципи частотного планування. Технічні методи забезпечення ЕМС. Застосування екранів та розв'язувальних структур.
<b>Тема 4.</b>	<b>Радіоелектронна розвідка (РЕР)</b> Призначення, склад і функціональна схема станції РЕР, приймальні пристрої станцій РЕР, багатоканальний приймач РЕР, матричний приймач РЕР, пеленгація РЕЗ засобами РТР
<b>Тема 5.</b>	<b>Радіоелектронна протидія (РЕП)</b> Класифікація методів і засобів РЕП, Особливості систем радіоелектронної протидії, енергетичні характеристики РЕП, радіоелектронне протидію системам РЛС, відомості про активні шумові перешкоди, шумові завади, імітаційні завади.
<b>Тема 6.</b>	<b>Радіомаскування та радіоелектронний захист</b> Екранування, зниження радіолокаційної помітності, зменшення радіолокаційної помітності антенних систем, захист від завад, що відводять по дальності і по швидкості, засоби комп'ютерного шпигунства

### Список рекомендованих джерел

1. В.С. Лазебний, В.В. Пілінський, В.Б. Швайченко Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів. Навчальний посібник. К.: КПІ ім. І. Сікорського, 2023. 343 с.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів» / Укл. Т.А. Цалієв. Одеса: Вид-во ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2014. 104 с.
3. Організація військового зв'язку (В.Г. Шолудько, М.Ю. Єсаулов, О.В. Вакуленко, Т.Г. Гурський, М.М. Фомін). Навчальний посібник. К.: ВІТІ, 2017. 282 с.
4. ДСТУ ІЕС 60050-161:2003. Словник електротехнічних термінів. Глава 161. Електромагнітна сумісність друк. К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 60 с.
5. ДСН 239-96. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань [Електронний ресурс] – К. : МОЗ України, 1996. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96> (дата звернення 10.04.2023)

### Інформація про консультації

Щосереди з 14<sup>00</sup> до 15<sup>30</sup> год., ауд. 209 – Сідень С.В.

### 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

**Політика щодо відвідування.** Відвідування та відпрацювання пропущених занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з поважних причин, які підтверджується документально. 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.

**Політика щодо проведення аудиторних занять.** Дотримуватися встановленого порядку та зберігати відповідний рівень тиші для роботи в аудиторії. Активна участь під час обговорення: висловлювання та вміння відстоювання власної думки, повага та толерантність до чужої думки; вміння визнавати помилковість; при відстоюванні власної позиції використовувати першоджерела та рекомендовану літературу. За потреби дозволяється залишати аудиторію на короткий час. Мобільні пристрої, під час проведення аудиторних занять дозволяється використовувати лише з дозволу викладача.

**Політика щодо 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:** здобувачам освіти необхідно шляхом відвідування консультацій відпрацювати пропущені заняття та здати всі передбачені завдання.