



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИМІРЮВАННЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ ТА РАДІОТЕХНІЦІ

Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Шифр та назва спеціальності	172 Телекомунікація та радіотехніка
Назва освітньо-професійної програми	Телекомунікації та радіотехніка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Факультет	Телекомунікації та радіотехніка
Кафедра	Метрології, якості та стандартизації
Статус навчальної дисципліни	ОК-16 ОПП «Вимірювання в телекомунікаціях та радіотехніці»
Форма навчання	Денна

Викладачі

Солодка Валентина Іванівна
Valyaonas@gmail.com



Кандидат технічних наук,
доцент кафедри Метрології, якості та стандартизації

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Вимірювання в телекомунікаціях та радіотехніці» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Телекомунікації та радіотехніка».

Необхідність забезпечити ефективне вимірювання в телекомунікації та радіотехніці, цей процес вимагає застосування спеціальних методів і технологічних схем застосування технічних засобів вимірювання в даних областях.

	Навчання спрямовано на знання принципів дії, технічних параметрів та експлуатаційних характеристик технічних засобів вимірювання, сучасних методів їх використання є необхідною умовою підготовки фахівців, діяльність яких пов'язана з телекомунікацією та радіотехнікою.
Мета дисципліни	– фахове освоєння технічних засобів вимірювання, вивчення основних дії вимірювання в телекомунікаціях та радіотехніці і експертних досліджень засобів вимірювальної техніки.
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	ЗК-6. Здатність працювати в команді. ЗК-8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. СК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах. СК-9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів. СК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та задачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки. СК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.
Результати навчання	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 галузі електроніки та телекомунікацій. ПРН 10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів. ПРН-11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо. ПРН 12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем. ПРН-13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг дисципліни: 4 кредитів ЄКТС (120 годин). Для денної форми навчання: лекції – 16 годин, практичні заняття – 14 години, лабораторні заняття – 14 години, самостійна робота – 76 годин.
Форма підсумкового контролю	Залік
Терміни викладання дисципліни	Дисципліна викладається у 3-му семестрі

Програма дисципліни

Тема 1.	<p>Основи теорії вимірювань. Вимірювання напруги інформаційних сигналів.</p> <p>Удосконалювання методів і засобів вимірювання вимагає точного опису вимірювальних процедур, який спирається на коректне визначення мети і особливостей вимірювань. Це знаходить своє вираження в алгоритмізації вимірювань, коли змістовний опис процедур і результатів замінюється формалізованим.</p> <p>Основним завданням вимірювань є встановлення числового значення параметрів, що характеризують властивості фізичної величини (ФВ).</p> <p>Вимірювання постійних напруги, сили струму і потужності полягає в знаходженні їх значень і полярності. Вибір методу і ЗВТ для вимірювання напруги, сили струму і потужності обумовлюється необхідною точністю вимірювань. Залежно від способу отримання результату методи вимірювань поділяються на прямі, при яких значення напруги (струму, потужності) вимірюється безпосередньо, і непрямі, результат яких знаходиться за наслідками прямих вимірювань величин, пов'язаних з вимірюваною величиною тією або іншою функціональною залежністю.</p>
Тема 2.	<p>Дослідження електричних сигналів.</p> <p>При дослідженні електричних сигналів часто цікавляться як їх часовими, так і спектральними характеристиками.</p> <p>Завданням часового аналізу є якісне і кількісне дослідження залежності напруги досліджуваного сигналу від часу. Результат дослідження звичайно представляється у вигляді графіка залежності $u=f(t)$. Представлена залежність дозволяє записати аналітичний вираз для функції, що описує сигнал, а також визначити основні параметри сигналу, такі як амплітуда, частота, зсув фаз, коефіцієнт модуляції і ін.</p> <p>Завданням спектрального аналізу, більш чутливого і інформативного, є аналіз частотних складових сигналів. Він дозволяє визначити смугу частот, займану досліджуваним сигналом, а також оцінити нелінійні спотворення. Особливо важливим є знання спектрального складу сигналів в даний час, коли гостро постає проблема електромагнітної сумісності апаратури в техніці зв'язку.</p>
Тема 3.	<p>Вимірювання частоти та часових інтервалів.</p> <p>Вимірювання частоти та часових інтервалів, які є параметрами змінної напруги електричного сигналу, у тому числі і інформаційного, – один з видів вимірювання, що найбільш часто зустрічаються. Це пояснюється, у першу чергу, дуже високою точністю частотовимірювальних приладів, недосяжною для інших ЗВТ.</p> <p>Крім того, у пристроях зв'язку їхня частотна характеристика – це характеристика, від якої значною мірою залежить неспотворена передача інформації.</p>
Тема 4.	<p>Вимірювання спеціальних параметрів інформаційних сигналів.</p> <p>З подальшим вдосконаленням систем зв'язку зростає необхідність щоденних вимірювань багатьох параметрів і характеристик каналів зв'язку, електричних кіл і сигналів, причому зростає як кількість вимірювань, так і вимоги до їх точності, діапазону вимірюваних величин, чутливості і швидкодії ЗВТ.</p> <p>Для якісної передачі інформації необхідне виконання досить жорстких вимог як до окремих вузлів апаратури зв'язку, так і до систем в цілому. Забезпечити ці вимоги можна, контролюючи параметри і характеристики засобів зв'язку і електричних сигналів, такі як: амплітудно-частотна характеристика (АЧХ), нелінійні спотворення, параметри модуляції і параметри лінійних компонентів кіл.</p>

Список рекомендованих джерел

1. Вимірювання в системах зв'язку, книга І. Загальні електрорадіовимірювання: підручник / Коломієць Л.В. та ін. Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2014. 235 с.
2. Методичні вказівки з модуля 1 «Стандартизація, метрологія – як важелі проведення технічної політики» для виконання лабораторних робіт №3 „Вимірювання параметрів напруги інформаційних сигналів та оцінка їх похибки”, № 4 „Метрологічне забезпечення ЗВТ вимірювання напруги інформаційних сигналів” та індивідуального завдання №2 з дисципліни «Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація» / Козаченко М.Т. та ін. Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2009. 75 с.
3. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з модуля 1: «Вимірювання параметрів інформаційних сигналів у системах зв'язку», для виконання лабораторних робіт №1 «Вимірювання параметрів інформаційних сигналів за допомогою осцилографа», №2 «Калібрування електронних осцилографів», та індивідуального завдання №1 «Метрологічне забезпечення дослідження електричних процесів і вимірювання їх параметрів» з дисципліни «Вимірювання у системах зв'язку» / В.Д. Богун та ін. Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2010. 103 с.
4. Методичне керівництво для виконання практичних і лабораторних занять. «Вимірювання частоти і часових інтервалів інформаційних сигналів». Метрологічне забезпечення засобів вимірювання / М.Т. Козаченко та ін. Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2013. 111 с.
5. Методичні вказівки до лабораторної роботи №8 «Оцінка невизначеності результатів вимірювання фізичних величин», Модуль 2: «Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю» / М.Т. Козаченко та ін. Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2011. 79 с.
6. Зіангірова Л.Т., Кондратьєва Н.В. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №6 «Елементи метрологічної атестації засобів вимірювальної техніки на відповідність нормативно-технічній документації» та індивідуального завдання №6 «Визначення нормованих метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки при їхній сертифікації». Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2010. 35 с.
7. ДСТУ 2681-94 Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення. [Введ. з 1995-01-01]. Вид. не офіц. Київ: Держстандарт України, 1995. 37 с.
8. ДСТУ 1.0:2003 Національна стандартизація. Основні положення. [Введ. з 2003-01-07]. Вид. не офіц. Київ: Держстандарт України, 2003. 47 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ 3230-95 Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 1996. 29 с. (Державний стандарт України).

Інформація про консультації

Щопонеділка з 14.00 до 15.30 год., ауд. 301 – ст. викл., к.т.н. Солодка Валентина Іванівна

Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Нарахування балів	Бали нараховуються таким чином:
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано	Нарахування балів	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.
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 відкритого вікна.

Дотримання принципів академічної доброчесності: Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. Викладач має право для перевірки робіт застосовувати програму **Unicheck**.

Умови зарахування пропущених занять: здобувачам освіти необхідно шляхом відвідування консультацій відпрацювати пропущені заняття та здати всі передбачені завдання.