



Силабус навчальної дисципліни «Метрологія та вимірювальна техніка» (назва навчальної дисципліни) Освітньо-професійної програми: «Телекомунікації та радіотехніка» (назва освітньо-професійної програми) Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (код та назва спеціальності) Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації» (шифр та назва галузі знань)	
Рівень освіти	Вища освіта
Освітньо-професійний/освітній ступінь	Бакалавр
Статус навчальної дисципліни	Вибіркова
Семестр	<u> 1 </u>
Обсяг дисципліни (кредити ЄКТС/загальна кількість годин)	<u> 3 </u> кредитів ЄКТС / <u> 90 </u> годин
Мова викладання	Українська
Оригінальність навчальної дисципліни	У цьому курсі студенти отримують знання з організації метрологічного забезпечення та технологічних вимірювань з застосуванням приладів з врахуванням сучасних вимог міжнародних документів та національної законодавчої і нормативної бази.
Мета навчальної дисципліни	Метою викладання дисципліни є надання теоретичних знань з основ метрології, зокрема отримання навиків математичного опрацювання результатів вимірювань, принципів побудови засобів вимірювальної техніки, методів вимірювань, критеріїв вибору і застосування засобів вимірювальної техніки для вимірювань електричних, які допоможуть вирішувати задачі метрологічного забезпечення електронних пристроїв та систем на різних етапах їх життєвого циклу, формування навичок застосування стандартів і нормативно-технічних документів.
Заплановані результати навчання	ПРН-4. Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією. ПРН-7. Грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки. ПРН-14. Застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв. ПРН-16. Застосування розуміння основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності. ПРН-19. Здійснювати стандартні випробування інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.

Заплановані знання та вміння	ЗК-3. Здатність планувати та управляти часом. ЗК-5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК-6. Здатність працювати в команді. ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК-8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК-9. Навики здійснення безпечної діяльності. ЗК-17. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ФК-4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм. ФК-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. ФК-16. Здатність перевіряти технічний стан і залишковий ресурс технологічного обладнання, організовувати профілактичний огляд і поточний ремонт обладнання. ФК-20. Здатність застосовувати методи стандартних випробувань щодо визначення технічних показників телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв і систем. З н а т и: - структуру Державної метрологічної служби України; - основні засади Державної системи стандартизації України, цілі та методи стандартизації; категорії та види стандартів; - основні терміни та визначення з метрології та вимірювальної техніки; - основи теорії похибок і опрацювання вимірювальної інформації; - основні види, методи та засоби вимірювання фізичних величин; - принципи побудови, властивості та способи застосування засобів вимірювальної техніки; - основи метрологічного забезпечення виробництва; - основи безпечної експлуатації засобів вимірювальної техніки; - основні положення системи стандартизації. В м і т и: - раціонально обирати і застосовувати стандартизовані методи та засоби вимірювань відповідних фізичних величин при встановлених вимогах до точності та достовірності вимірювань; - грамотно, дотримуючись правил техніки безпеки, вимірювати фізичні величини, опрацьовувати результати вимірювань та подавати їх в потрібній формі; - самостійно вивчати нову вимірювальну техніку, стандарти та іншу метрологічну нормативно-технічну документацію; - оцінювати необхідні метрологічні характеристики електронних пристроїв та систем різного призначення.
Навчальна логістика	Розділ №1 «Основи метрології, стандартизації та сертифікації». <u>Теми розділу №1.</u> Основи метрології, стандартизації та сертифікації, терміни та визначення. Стандартизація та метрологічне забезпечення. Вимірювання. Основні терміни та визначення. Класифікація вимірювань. Єдність вимірювань. Вимірювальні операції. Вимірювальні сигнали. Інформативні параметри вимірювальних

	сигналів. Методи та засоби вимірювальної техніки. Похибки вимірювань та засобів вимірювальної техніки. Характеристики випадкових похибок. Представлення результатів вимірювань. Поняття, види та методи повірки. Методи підвищення точності вимірювань. Класи точності засобів вимірювальної техніки. Розділ №2 «Основи теорії вимірювань» <u>Теми розділу №2.</u> Структурні схеми засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Метрологічні характеристики ЗВТ. Загальні властивості та конструктивні елементи аналогових електромеханічних приладів. Вимірювання струмів, напруг та потужності. Вимірювання параметрів кіл і сигналів. Вимірювання електричних величин приладами порівняння з мірою. Вимірювання магнітних величин. Вимірювальні перетворювачі фізичних величин. Цифрові вимірювальні перетворювачі та прилади. Види занять: лекції, практичні. Методи навчання: - словесні (лекція, пояснення; наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація); - практичні (проведення експерименту, практики).
Пререквізити	Основи теорії кіл. Вища математика.
Постреквізити	Основи теорії кіл. Пристрої надвисоких частот та антени. Сигнали та процеси в радіотехніці. Переддипломна практика. Дипломне проектування.
Рекомендовані навчально-методичні матеріали для вивчення навчальної дисципліни	Рекомендовані навчально-методичні матеріали для вивчення навчальної дисципліни, наведені в робочій навчальній програмі 1. Поліщук Є.С. та ін. «Метрологія та вимірювальна техніка» – Львів: Бескид Біт, 2003. 2. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Долгополов В.П., Грумінська Л.В. «Метрологія та вимірювальна техніка». Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004 р. 3. Під ред. Л.В. Коломійця, «Вимірювання в системах зв'язку» – Одеса: ТОВ «ВМВ», 2009. 4. Нефедов В.И., Хахин В.И., Федорова Е.В. «Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах». М.: Высшая школа. 2001 г. 5. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. – Чинний з 01.01.95 р. 6. ДСТУ 1.0-93. Державна система стандартизації. Основні положення. – Чинний від 01.10.93.
Матеріально-технічне забезпечення	Інструменти, обладнання та/або програмне забезпечення Стенд 87Л-01-9 шт. Вольтметр В7-36-6 шт. Вольтметр В7-16А-2 шт. Мілівольтметр В3-55-4 шт. Генератор Г4-107-1 шт. Осцилограф С1-68-9 шт. Генератор Г3-109-2 шт. Генератор Г4-102А-4 шт. Генератор Г4-116-2 шт.

	Генератор Г5-54-2 шт. Частотомір ЧЗ-34-6 шт. Вимірювач L,C,R E7-11-2 шт. Вимірювач L,C E7-9-2 шт. Вимірювач L,C,R BM-560-2 шт. Частотомір ЧЗ-57-1 шт. Генератор Г4-153-1 шт. Генератор Г4-129-1 шт. Вимірювач С6-11-1 шт. Вимірювач С6-5-1 шт. Вольтметр В7-37-2 шт. Прилад Л2-41-1 шт. Прилад СМ9601А-2 шт. Цифровий вимірювач LC-200А -1 шт. Цифрові мультиметри-10 шт. Цифровий прилад РV6501-2 шт.
Семестровий контроль, критерії оцінювання	Форма семестрового контролю –залік. 1. Оцінка «відмінно» виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних темах розділів навчальної дисципліни, а саме: якщо студент знає основні поняття метрології, може назвати основні системи одиниць фізичних величин, основні характеристики вимірювань; навести класифікацію вимірювань і похибок вимірювань; назвати похибки засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), навести моделі похибок ЗВТ; дати визначення ЗВТ; перелічити метрологічні характеристики ЗВТ; привести класифікацію ЗВТ; пояснити значення класу точності; пояснити призначення еталонів, зразкових засобів вимірювальної техніки, міри; назвати методи підвищення точності вимірювань; перелічити способи повірок; назвати види та пояснити принцип роботи вимірювальних перетворювачів, перетворювачів неелектричних величин; назвати методи та засоби вимірювання електричних величин, параметрів електричних кіл, параметрів магнітного поля, вимірювання неелектричних величин електричними методами; за виконання усіх завдань, поставлених на практичних заняттях. 2. Оцінка «добре» виставляється за міцні знання навчального матеріалу, що міститься в основних темах розділів навчальної дисципліни, а саме: якщо студент знає основні поняття метрології, може назвати основні системи одиниць фізичних величин, навести класифікацію вимірювань і похибок вимірювань; назвати похибки ЗВТ; дати визначення ЗВТ; перелічити метрологічні характеристики ЗВТ; привести класифікацію ЗВТ; пояснити значення класу точності; пояснити призначення еталонів, зразкових засобів вимірювальної техніки, міри; перелічити способи повірок; назвати види та пояснити принцип роботи вимірювальних перетворювачів, назвати методи та засоби вимірювання електричних величин, параметрів електричних кіл, параметрів магнітного поля, вимірювання неелектричних величин електричними методами; за виконання усіх завдань, поставлених на практичних заняттях. 3. Оцінка «задовільно» виставляється якщо студент володіє матеріалом і розуміє основні положення учбової дисципліни і може назвати фізичні величини та їх одиниці, види похибок вимірювань, метрологічні характеристики ЗВТ, класи точності засобів

	вимірювання, види перетворювачів, за виконання більшості завдань, поставлених на практичних заняттях. 4. Оцінка «незадовільно» виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння обирати вимірювальні прилади та виконувати вимірювання. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: - самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; - дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; - надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.
Циклова комісія/ кафедра	Кафедра радіотехніки та електромеханіки.