



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ “Контрольно-вимірювальні прилади і апаратура”

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність 144 Теплоенергетика  
Освітня програма «Бакалавр»  
Рік навчання 3 семестр 5  
Форма навчання денна  
Кількість кредитів ЄКТС 4  
Мова викладання українська



Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

Савчук Ольга Вікторівна  
sav99871@gmail.com

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4793>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

**Метою** дисципліни “Контрольно-вимірювальні прилади і апаратура” є засвоєння основних принципів та методів вимірювання фізичних величин, методів опрацювання результатів вимірювання та методів підвищення точності вимірювання.

**Завданням** дисципліни “Контрольно-вимірювальні прилади і апаратура” є підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності на основі знань принципів та методів вимірювання фізичних величин, методів та засобів вимірювання технологічних параметрів, методів опрацювання результатів вимірювання та підвищення точності вимірювання, методів перевірки та розрахунки метрологічних характеристик засобів вимірювання, методів обґрунтування та вибору вимірювальних комплексів за необхідними метрологічними характеристиками, методів розрахунку вимірювальних схем вторинних приладів.

**Загальні компетентності:** К31. Здатність до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановці мети і вибору шляхів її досягнення; К32. Здатність здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел; К33. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; К34. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні; К35. здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; К36. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; К37. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**Фахові компетентності:**

КФ1. Здатність використовувати отримані знання та уміння для роботи в промисловості і розуміти необхідність дотримання правил техніки безпеки, при виконанні посадових обов’язків; КФ2. Здатність критично аналізувати основні показники функціонування системи та оцінювати використані технічні рішення та обладнання. КФ3. Знання етапів розробки елементів метрологічного забезпечення комп’ютеризованих систем управління згідно з діючими нормативними документами.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні, практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>5 семестр</b>				
<b>Модуль 1</b>				
<b>Тема 1.</b> Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювань.	2/4	Знати класифікацію вимірювань: статичні, динамічні, прямі, непрямі (опосередковані, сукупні та сумісні). Знати принципи та методи вимірювань. Розуміти технічні основами метрологічного забезпечення вимірювань.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	
<b>Тема 2.</b> Засоби вимірювання (ЗВ)	2/4	Знати елементи ЗВ та основні операції перетворення. Знати структурні схеми та основні види ЗВ. Вміти аналізувати основні метрологічні характеристики ЗВ, які визначаються при його метрологічній атестації. Знати види повірок ЗВ.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	
<b>Тема 3.</b> Похибки вимірювання	2/4	Знати загальну класифікація похибок, принципи та критерії оцінювання похибок. Розрізняти нормовані значення похибок. Розрізняти систематичну (ССП) та випадкову (ВСП) складову похибки. Вміти застосовувати способи зменшення систематичної та випадкової похибок вимірювань.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	
<b>Тема 4.</b> Структурні схеми засобів вимірювальної техніки (ЗВТ)	2/4	Знати структурні схеми ЗВТ. Метрологічні характеристики ЗВТ. Загальні властивості та конструктивні елементи аналогових електромеханічних	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	

		приладів.		
<b>Модуль 2</b>				
<b>Тема 1.</b> Нормування Основи теорії та конструкції приладів аналогової групи	2/4	Знати основи побудови приладів аналогової групи. Знати методи перетворення аналогового сигналу в цифровий. Розрізняти електромеханічні вимірювальні прилади, магнітоелектричні вимірювальні прилади, електромагнітні вимірювальні прилади, електродинамічні вимірювальні прилади, електростатичні вимірювальні прилади та прилади індукційної системи.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	
<b>Тема 2.</b> Основи теорії і конструкції цифрових засобів вимірювання (ЦЗВ).	2/4	Знати властивості, конструкцію, класифікацію і методи застосування ЦЗВ. Знати принцип дії, будову та метрологічні характеристики однофазних і трифазних лічильників електроенергії, цифрових вольтметрів. Розрізняти цифрові вимірювальні пристрої просторового кодування та число-імпульсного кодування.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	
<b>Тема 3.</b> Інформаційно - вимірювальні системи (ІВС)	2/4	Знати класифікацію, структурні та функціональні особливості побудови ІВС. Розрізняти поняття вимірювальної інформації та вимірювальних сигналів. Знати види вимірювальних сигналів та види інформаційних каналів, їх математичні моделі та характеристики. Вміти аналізувати показники якості систем зв'язку.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	

		Знати узагальнені схеми передачі даних, кодування в каналах зв'язку. Знати загальна характеристики та моделі дискретних каналів та швидкість передачі інформації в каналах зв'язку.		
<b>Тема 4.</b> Контрольно-вимірвальні прилади.	1/2	Знати класифікацію методів та засобів вимірювання температури, тиску, рівня, витрати. Знати технічні характеристики та конструкцію термометрів опору і термоелектричних перетворювачів. Знати принцип дії, склад та схеми вторинних приладів, які працюють в комплектах з термометрами опору та термопарами. Знати класифікацію та конструкцію засобів вимірювання тиску рідини. Принцип роботи, будова та особливості використання рівнемірів. Знати методи і технологію вимірювань витрати та маси сипких матеріалів.	Здача лабораторної, практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	
<b>Всього за 5 семестр</b>			<b>70</b>	
<b>Екзамен</b>			<b>30</b>	
<b>Всього за курс</b>			<b>100</b>	

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i></b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i></b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу

<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)
------------------------------------	---

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### Література для вивчення курсу

#### Базова

1. Контрольно-вимірювальні прилади. Лабораторний практикум / Резніченко Т. П., Рубан О. В. Щелочинін Я. Б. – К. : НАУ, 2006 – 130 с.
2. Метрологія, технологічні вимірювання і прилади: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ Лут. М. Т., Рубан О.В. - К.: ТОВ "Компринт", 2018. - 192 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни: „Метрологія, технологічні вимірювання і прилади” / Савчук О.В., Лут. М. Т., Заєць Н.А. - К.: ТОВ "Компринт", 2020. - 46 с.
4. Електричні вимірювання електричних та неелектричних величин / Є. С. Поліщук. – К. : Вища шк., 1998. – 352 с.
5. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є. Т., Грабко В.В. – Стереотип. вид. – Херсон: Олді-плюс, 2017. – 538 с
6. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін.; – Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с.
7. Метрологія та вимірювання: навч. посіб. / М. М. Дорожовець, Р. М. Івах, В. П. Мотало та ін.; за наук. ред. Б. І. Стадника – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 312 с.
8. Навчальний посібник до самостійного вивчення курсу "Основи метрології і електричних вимірювань" / Єрмілов Н.В., Кислиця С.Г.– Полтава: ПолтНТУ, 2017. -141с.
9. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в системах зв'язку: підруч. [для студ. техн. напрямків підготов.] / Л. В. Коломієць, П. П. Воробієнко, М. Т. Козаченко [та ін.] — Одеса: ВМВ, 2009. — 371 с.

10. Основи метрології та вимірювальної техніки. Навчальний посібник. /Поджаренко В.О., Кулаков П.І., Ігнатенко О.Г., Войтович О.П.–Вінниця: ВНТУ, 2006. –151с.

### **Допоміжна література**

1. Технологічні вимірювання та прилади у харчовій промисловості / Левченко О.І, Цюцюра В.Д. . – Київ, УДУХТ,1998.- 146 с.
2. Електричні вимірювання: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За редакцією професора Д. І. Блецкана. – Ужгород.: ВАТ “Видавництво “Закарпаття”, 2008. – 400 с.
3. Основи метрології та вимірювальної техніки: підруч. для вузів у 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.; за ред. д-ра техн. наук Б. Стадника. – Львів: вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2004. – Т. 1: Основи метрології. – 524 с. – Т. 2:Вимірювальна техніка. – 656с.
4. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. Навчальний посібник. / Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Сердюк Г.Б.– Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.
5. Единицы физических величин и их размерности: Учебно-справочное руководство / Сена Л.А. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.- мат. лит., 1988. – 432 с.
6. Оценка погрешностей результатов измерений / Новицкий П.В., Зограф И.А. – Л.: Энергоатомидат, 1985. – 321 с.
7. Теоретическая метрология / Шишкин И.Ф. . – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 287 с.
8. Метрологическое обеспечение электронных средств измерений электрических величин: Справочная книга / Федоров А.М., Цыган Н.Я., Мичурин В.И. – Л.: Энергоатомидат, 1988. – 208 с.

### **Законодавчі акти**

- 1.Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». .
2. ДСТУ 2681 – 94 Метрологія, Терміни та визначення К., Держстандарт України, 1994.
3. ДСТУ 2682 – 94 Метрологічне забезпечення, Основні положення К., Держстандарт України, 1998.
4. ДСТУ 2708 – 94 Повірка засобів вимірювань, Організація і порядок проведення К., Держстандарту України, 1998
5. ДСТУ 3215 – 95 Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки, Організація та порядок проведення К., Держстандарт України

## **Інтернет-джерела**

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Метрологія>
2. <http://nubip.edu.ua/> - головна сторінка НУБіП України.
3. <http://nubip.edu.ua/node/1376> - кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка.
4. <https://nubip.edu.ua/node/17325>– електронна наукова бібліотека НУБіП України.
5. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
6. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
7. <https://books.google.com.ua>