

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра механічної та електричної інженерії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
(обов'язкова)  
**МЕТРОЛОГІЯ І ЕЛЕКТРИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

Розробник:  
Юлія Басова, доцент кафедри механічної  
та електричної інженерії, к.т.н., доцент

Полтава  
2022 р.

## Опис навчальної дисципліни та інформація про розробника

<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Метрологія і електричні вимірювання
<b>Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти</b>	Обов'язкова
<b>Назва структурного підрозділу</b>	Кафедра механічної та електричної інженерії
<b>Контактні дані розробників, які залучені до викладання</b>	Викладач: Юлія БАСОВА, к.т.н., доцент. Контакти: ауд. 356 (навчальний корпус №3), e-mail: <a href="mailto:yuliia.basova@pdaa.edu.ua">yuliia.basova@pdaa.edu.ua</a> тел. (0532) 56-96-87, сторінка викладача: <a href="https://www.pdau.edu.ua/people/basova-yuliya-oleksandrivna">https://www.pdau.edu.ua/people/basova-yuliya-oleksandrivna</a>
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Спеціальність</b>  <i>Освітня програма</i>	141 Електроенергетика, електротехніка  <i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
<b>Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни</b>	Базові знання з: Фізика, Теоретичні основи електротехніки.

### Заплановані результати навчання:

*Мета вивчення навчальної дисципліни* є формування у здобувачів вищої освіти знань по призначенню, технічним характеристикам, складу, принципам дії основних аналогових та цифрових засобів вимірювань електричних та неелектричних величин.

### *Основні завдання навчальної дисципліни:*

- надання загальних знань про метрологію;
- користування сучасними методиками вимірювання значень відповідних характеристик та параметрів елементів та пристроїв електромеханічних систем,
- проведення обробки результатів експериментів.

### *Компетентності:*

*загальні:*

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.

*фахові:*

- ФК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

### **Програмні результати навчання**

- ПРН2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і

використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

- ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

- ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

#### 4 Програма навчальної дисципліни

##### Тема 1. Основи метрології.

**Засоби електричних вимірів.** Міри, вимірювальні перетворювачі, електровимірювальні прилади, Інформаційно-вимірювальні системи. **Види та методи вимірів.** Прямі, побічні, сумісні та сукупні вимірювання. Метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою, метод збігу. **Основні характеристики засобів вимірювання.** Класи точності приладів. Діапазон вимірів. Точність вимірів. Похибки вимірювань. Класи точності приладів. Швидкодія, чутливість, метрологічна надійність приладів. **Класифікація та характеристики електричних сигналів.** Класифікація електричних сигналів. Характеристики синусоїдальних та несинусоїдальних неперервних електричних сигналів. Характеристики імпульсних сигналів. **Загальна класифікація похибок вимірювання.** Апаратурні, методичні та суб'єктивні похибки. Адитивні, мультиплікативні похибки, похибки нелінійності. Систематичні, випадкові похибки, промахи. Основні та додаткові похибки **Методи одержання графічних та аналітичних залежностей за результатами вимірювань.** Побудова графічних залежностей. Одержання аналітичних залежностей по побудованим графікам

##### Тема 2. Електровимірювальні прилади.

**Будова і основні системи вимірювальних приладів.** Будова рухомої частини приладу. Способи заспокоювання стрілки. Магнітоелектричні, електромагнітні, електродинамічні вимірювальні прилади. Електростатичні, індукційні вимірювальні прилади. **Вимірювання струму та напруги.** Розширення границь вимірювань. Вимірювання постійних струмів та напруг. Розширення границь вимірювання приладів. Температурна стабілізація приладів. Вимірювання струму та напруги промислової частоти. Випрямовуючі прилади. Вимірювання струму та напруги на високих частотах. **Вимірювання потужності та енергії.** Вимірювання потужності однофазних мереж. Вимірювання активної потужності трифазних мереж. Вимірювання реактивної потужності трифазних мереж. Вимірювання енергії. Похибки лічильників.

##### Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Денна форма 141ЕЕбд 2021				
	Усього	у тому числі			
л		п.	лаб	с.р	
Тема 1. Основи метрології.	44	8	6	-	30
Тема 2. Електровимірювальні прилади.	46	8	8	-	30
У т. ч. індивідуальні завдання					
Усього годин	90	16	14	-	60

**Оцінювання результатів навчання  
Форми контролю результатів навчання**

Програмні результати навчання	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти 141ЕЕбд 2021			
	опитування	виконання вправ на практичних	самостійна роботи	разом
ПРН2.	15	15	10	40
ПРН10.	5	5	10	20
ПРН18.	15	15	10	40
<b>Разом</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Схема нарахування балів з навчальної дисципліни**

	Форма оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти 141ЕЕбд 2021			Разом
	опитування	виконання вправ на практичних	самостійна робота	
Тема 1. Основи метрології.	15	15	5	35
Тема 2. Електровимірювальні прилади.	20	20	5	45
<b>Разом</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>80</b>
Екзамен				20
<b>Разом, враховуючи екзамен</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

**Форма, шкала та критерії оцінювання результатів навчання**

Форма, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного і семестрового контролю успішності здобувачів вищої освіти

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
опитування	<p><b>Від 1 до 5</b></p> <p>5 балів – надана правильна відповідь на усі запитання, вони є достатньо аргументованими;</p> <p>4 бали – надана правильна відповідь на запитання, але вони неточні;</p> <p>3 бали – надані відповіді на запитання, але є суттєві неточності;</p> <p>2 бали – надано відповіді на питання, наявні грубі неточності;</p> <p>1 бал - надана відповідь на меншість запитань, що є недостатньо аргументованими.</p> <p>0 балів - відповідь не надана</p>

<p>виконання вправ на практичних заняттях</p>	<p><b>від 0 до 5 :</b>  <b>5 балів</b> - виконано лабораторну роботу в повному обсязі, належним чином оформлено звіт, дано відповіді на контрольні питання;  <b>4 бали</b> - виконано лабораторну роботу в повному обсязі, належним чином оформлено звіт, дано неточні відповіді на контрольні питання;  <b>3 бали</b> - виконано лабораторну роботу повністю, оформлено звіт не в повному обсязі, дано неточні відповіді на контрольні питання  <b>2 бали</b> - виконано лабораторну роботу не повністю, оформлено звіт не в повному обсязі, дано неточні відповіді на контрольні питання;</p>
	<p><b>1 бал</b> - виконано лабораторну роботу не повністю, оформлено звіт не в повному обсязі, відповіді контрольні питання не надано;  <b>0 балів</b> – лабораторну роботу не виконано.</p>
<p>виконання завдань самостійної роботи</p>	<p><b>від 0 до 15:</b>  <b>15 балів</b> - виконано поставлене завдання з самостійної роботи в повному обсязі;  <b>10 балів</b> - виконано поставлене завдання з самостійної роботи в повному обсязі, але є незначні неточності;  <b>5 балів</b> - виконано поставлене завдання з самостійної роботи, але є суттєві неточності або виконано частково;  <b>0 балів</b> – завдання самостійної роботи не виконано</p>

### **Трудомісткість:**

Загальна кількість годин - 90 год. Кількість кредитів 3.

Форма семестрового контролю – залік

### **Політика навчальної дисципліни**

Відвідування занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни здобувач вищої освіти отримує на занятті 0 балів та зобов'язаний відпрацювати таке заняття.

Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями у межах встановлених норм. У разі виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (у т. ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування. Документи стосовно академічної доброчесності наведені на сторінці АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПДАУ:

<https://www.pdau.edu.ua/content/akademichna-dobrochesnist>

Є можливість опанування даної навчальної дисципліни за програмами

академічної мобільності (внутрішньої / міжнародної) за наявними укладеними угодами (договорами) між Університетом та закладом-партнером та / або індивідуальними запрошеннями. Організаційні процеси навчання за програмами академічної мобільності регламентуються Положенням про академічну мобільність здобувачів вищої освіти ПДАУ (<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyapromobilnistp>).

На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Визнання набутих результатів навчання або відмова у їх визнанні. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, EdEra тощо. Особливості неформального/інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ (<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproporyadok22.pdf>).

**Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни:**  
Презентації, відеоролики.

### **Рекомендовані джерела інформації:**

#### **Основні**

1. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю: Підручник /Л.В. Баль-Прилипка, Н.М. Слободянюк, Г.Є.Поліщук, М.З. Паска. К.: ЦП «Компринт», 2017. 573 с.

2. Ванько В.М. Вимірювальні перетворювачі (сенсори) / Ванько В.М., Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О., Яцук Ю.В. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 580 с.

3. Ігнаткін В.У. Основи метрології: навчальний посібник / В. У. Ігнаткін, О.В. Томашевський, В. М. Матюшин. Запоріжжя : Запорізький національний технічний університет, 2017. 120 с.

#### **Допоміжні**

1. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 544 с.

2. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 264 с.

3. Нестерчук Д.М. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник / Д.М. Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. 256 с.