

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім.
С. З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент

Віталій ЛЕВОНЮК

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВІРТУАЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНО УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ»

освітньо-професійна програма
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Коробка Сергій Васильович

Електронна пошта:

korobkasv@ukr.net

Профіль у *Google Scholar*

[https://scholar.google.com.ua/citations?user=](https://scholar.google.com.ua/citations?user=xFFFFFFFAAAJ&hl=ru)

xFFFFFFFAAAJ&hl=ru

Телефон

+380995169849 (Viber)

+380989699534

Доцент кафедри енергетики Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, кандидат технічних наук. Викладач з 10-річним досвідом, автор та співавтор понад 82 наукових статей, 31 навчально-методичних розробок. Читає курси: Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології, Відновлювальні джерела енергії, Вимірювання та прилади. Сфера наукових інтересів: науково-технічні основи конвективно-радіаційного сушіння рослинних матеріалів наприкладі деревини.

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів (форма контролю) – 3 (залік)

Компонента освітньої програми: за вибором

Мова викладання: українська

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти знань про теоретичні основи, методологію та технологію проведення наукових досліджень у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Вивчення навчальної дисципліни «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» є основні положення метрології щодо фізичних величин, методів їх вимірювання та оцінки достовірності результатів; фізичні основи процесу вимірювання, будови і роботи електровимірних приладів та перетворювачів; теоретичні та прикладні питання роботи віртуальних вимірювально-управляючих систем у типових енергетичних процесах с.-г. виробництва

Метою навчальної дисципліни «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» є формування знань та вмінь фахівців з енергетики професійного виконання КВП у процесах передачі, розподілу та використання електричної енергії, а також у технологічних процесах виробництва і зберігання сільськогосподарської продукції.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- Формування знань з основ метрології, включно з теоретичними засадами вимірювань, поняттями точності, похибок, калібрування та повірки вимірювальної техніки.
- Розвиток умінь використовувати сучасні вимірювальні системи, у тому числі віртуальні вимірювально-управляючі комплекси (наприклад, LabVIEW тощо).
- Набуття практичних навичок побудови вимірювальних каналів і систем автоматичного контролю параметрів енергетичних установок.
- Формування компетентностей у сфері аналізу, обробки та інтерпретації результатів вимірювань із використанням сучасних цифрових технологій.
- Підготовку до проектування систем моніторингу та керування у електротехніці, автоматизації тощо.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» необхідно володіти знаннями із суміжних курсів: сільськогосподарських машин та обладнання, експлуатація машин в електроніки та мікропроцесорної техніки (елементи та принципи роботи аналогових і цифрових

схем, основи мікроконтролерів); інформатики та комп'ютерних технологій (робота з програмним забезпеченням для обробки даних, базові навички програмування); автоматизації та систем керування (загальні принципи побудови систем автоматичного регулювання).

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ❖ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
Фахові (спеціальні) компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики ❖ Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 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 ❖ Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	<p>Тема 1 Структура та особливості роботи основних елементів програмного середовища LabVIEW.</p> <p>1.1 Використання LabVIEW.</p> <p>1.2 Типи функцій LabVIEW.</p> <p>1.3 Панелі, палітри, інструменти.</p> <p>1.4 Інструменти управління, редагування та налагодження</p>
2	<p>Тема 2 Створення простих віртуальних вимірювальних і управляючих приладів у LabVIEW.</p> <p>2.1 Початок створення віртуального приладу.</p> <p>2.2 Фронтальна панель і блок-діаграма.</p> <p>2.3 Запуск і зупинка віртуального приладу.</p> <p>2.4 Експрес-ВП.</p> <p>2.5 Редагування коду блок-діаграми.</p> <p>2.6 Створення елементів управління та індикаторів.</p> <p>2.7 Помилки та обриви провідників.</p> <p>2.8 Використання шукача прикладів (NI Example Finder).</p> <p>2.9 Приклади створення віртуальних приладів.</p>
3	<p>Тема 3 Розробка віртуальних інструментів з використанням структур.</p> <p>3.1 Цикли While і For.</p> <p>3.2 Тунелі.</p> <p>3.3 Функції затримки (Wait Functions).</p> <p>3.4 Типи даних.</p> <p>3.5 Приклади створення віртуальних приладів.</p>
4	<p>Тема 4 Засоби збору, обробки, передачі та зберігання. Пристрої введення-виведення даних USB 6008/6009.</p> <p>4.1 Загальний опис пристроїв введення-виведення даних USB 6008/6009.</p> <p>4.2 Монтаж пристрою USB-6008/6009.</p> <p>4.3 Термінали введення/виведення аналогових сигналів.</p> <p>4.4 Схеми приєднання аналогових сигналів.</p> <p>4.5 Генерація аналогових сигналів.</p> <p>4.6 Цифрове введення/виведення дискретних сигналів.</p> <p>4.7 Інформація про режими роботи "введення/виведення даних".</p> <p>4.8 Технічні характеристики пристрою USB-6008/6009.</p> <p>4.9 Створення типових вимірювальних пристроїв.</p> <p>4.10 Приклади створення віртуальних приладів.</p>
5	<p>Тема 5 Розробка віртуальних вимірювально-управляючих систем на базі пристроїв введення/виведення даних USB 6008/6009.</p> <p>5.1 Отримання сигналів.</p> <p>5.2 Створення завдання DAQmx.</p> <p>5.3 Експрес-ВП Instrument I/O Assistant.</p> <p>5.4 Приклади створення віртуальних приладів.</p>

6	<p>Тема 6 Розробка і налагодження ехе-приладів LabVIEW, їх встановлення. приклади віртуальних приладів.</p> <p>6.1 Run Time Engine – компонент, який забезпечує підтримку роботи ехе-приладів LabVIEW.</p> <p>6.2 Створення незалежно виконуваних ехе-приладів.</p> <p>6.3 Створення дистрибутиву додатка Run Time Engine..</p> <p>6.4 Розробка віртуального приладу ШІМ-контролера у середовищі LabVIEW.</p> <p>6.5 Імітаційне моделювання у середовищі LabVIEW.</p> <p>6.6 Розв’язування диференціальних рівнянь у середовищі LabVIEW.</p> <p>6.7 Розробка віртуального приладу контролера керування роботою крокового двигуна.</p> <p>6.8 Розробка віртуального приладу частотного керування роботою асинхронного двигуна.</p> <p>6.9 Розробка віртуального приладу для моделювання контролера сонячної водогрійної установки з використанням інструментарію Fuzzy Logic.</p>
---	--

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою: $ПК = 10 \cdot САЗ$

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.

4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	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

Методичне забезпечення

1. Сиротюк В. М., Хімка С. М., Сиротюк С. В. Віртуальні контрольно-вимірювальні прилади і системи. Навчальний посібник Львів: Магнолія 2006, 2017. 128 с.

Рекомендована література

Базова

2. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник / за ред. проф. Є. С. Поліщука. Львів: вид. Львівської політехніки, 2020. 544 с.

3. Дорожовець М. М. Основи метрології та електричні вимірювання Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2020. 372 с.

4. Сиротюк В. М., Хімка С. М., Сиротюк С. В. Віртуальні контрольно-вимірювальні прилади і системи. Навчальний посібник Львів: Магнолія 2006, 2017. 128 с.

Допоміжна

1. Поліщук Є. С. Засоби та методи вимірювань неелектричних величин: підручник. Л. : вид. Бескид Біт, 2008. 618 с.
2. Чинков В. М. Цифрові вимірювальні прилади. Харків : вид. НТУ «ХП», 2008. 508 с.
3. Дорожовець М. М., Івахів О. В., Мокрицький В. О. Уніфікуючі перетворювачі інформаційного забезпечення мехатронних систем. Львів: вид. НУ «Львівська політехніка». 2009. 304 с.
4. Дудюк Д. П., Максимів В. М., Оріховський Р. Я. Електричні вимірювання. Львів, Афіша. 2003. 268 с.
5. Гуржій А. М. Електричні і радіотехнічні вимірювання. К. : Навчальна книга. 2002. 287 с.
6. Шаповаленко О. Г., Бондер В. М. Основи електричних вимірювань. К. : Либідь. 2002. 320 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни <https://moodle.lnup.edu.ua/>
3. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
4. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
<http://lnau.edu.ua/lnau/index.php/uk/f-s/mex/navplanmeh261015/4435-navplanenergbak2020720208sp.html>
<https://masteram.com.ua>
<http://demo.sde.ua/course/view.php?id=22>
<http://www.rudshel.ua>
<http://www.insys.ua>
<http://www.lcard.ua>