

Робоча програма «Віртуальні вимірювально-управляючі системи»
(назва навчальної дисципліни)

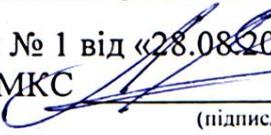
Укладач: Сиротюк С. В. – к.т.н., доцент кафедри енергетики
Коробка С. В. – к.т.н., доцент кафедри енергетики
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол № 2 від «26.08.2025 року»

Завідувач кафедри  Сергій СИРОТЮК

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 141 «Електро-
енергетика, електротехніка та електромеханіка» та G3 «Електрична інженерія»
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМКС  Віталій ЛЕВОНЮК
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ  Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р».

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	6	6
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	48	16
В т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	8
• практичні заняття, год.	–	–
• лабораторні заняття, год.	32	8
• семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	42	74
Форма контролю	Іспит	Іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 40 %

для заочної форми здобуття освіти – 13,3 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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 перевірки 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).

Постреквізити: вивчення дисципліни «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» створює підґрунтя для опанування наступних компонент бакалаврської освітньої програми, автоматизація технологічних процесів і систем керування; Системи збору, обробки та візуалізації даних (LabVIEW, Matlab/Simulink); Метрологічне забезпечення та стандартизація в енергетиці. Отримані знання та компетентності особливо важливі під час виконання курсових і бакалаврських робіт, проходження практики та розроблення комплексних інженерних проектів, що сприятиме формуванню професійних умінь у сфері управління інноваційними процесами, виробничими системами та технологіями в умовах сучасних викликів енергетичного сектору.

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

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин												
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб.	Інд.	С.р.		л	п	лаб.	Інд.	С.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
6 семестр													

Тема 1.	12	2	4	6	12	2	2	8
Тема 2.	12	2	4	6	12	2	2	8
Тема 3.	16	4	6	6	16	2	2	12
Тема 4.	18	4	6	8	18	2	2	14
Тема 5.	16	2	6	8	16			16
Тема 6.	16	2	6	8	16			16
Іспит	30			30	30			30
Усього годин	120	16	32	72	120	8	8	104

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

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

	5.3 Експрес-ВП Instrument I/O Assistant. 5.4 Приклади створення віртуальних приладів.		
6	Тема 6 Розробка і налагодження ехе-приладів LabVIEW, їх встановлення. приклади віртуальних приладів. 6.1 Run Time Engine – компонент, який забезпечує підтримку роботи ехе-приладів LabVIEW. 6.2 Створення незалежно виконуваних ехе-приладів. 6.3 Створення дистрибутиву додатка Run Time Engine.. 6.4 Розробка віртуального приладу ШІМ-контролера у середовищі LabVIEW. 6.5 Імітаційне моделювання у середовищі LabVIEW. 6.6 Розв’язування диференціальних рівнянь у середовищі LabVIEW. 6.7 Розробка віртуального приладу контролера керування роботою крокового двигуна. 6.8 Розробка віртуального приладу частотного керування роботою асинхронного двигуна. 6.9 Розробка віртуального приладу для моделювання контролера сонячної водогрійної установки з використанням інструментарію Fuzzy Logic.	2	
Усього годин		16	8

5. ЛАБОРАТОРНО (ПРАКТИЧНІ) ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Вивчення структури і особливостей роботи основних елементів програмного середовища LabVIEW	4	2
2	Вивчення основних елементів LabVIEW і відпрацювання навичок роботи у середовищі LabVIEW. Відпрацювання навичок розробки простих віртуальних вимірювальних і управляючих інструментів	4	2
3	Розробка віртуальних інструментів з використанням структур “For Loop” і “While Loop” і “Вузол Формула”	6	2
4	Розробка віртуальної вимірювально-управляючої системи на базі пристроїв збору даних USB 6008/6009	6	2
5	Розробка віртуальних інструментів для збору даних з об’єктів і управління ними	6	
6	Розробка і налагодження незалежно виконуваних віртуальних приладів, їх встановлення (інсталяція)	6	
Усього годин		32	8

6. САМОСТІЙНОГО РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ДФЗО
1	Інструменти управління, редагування та налагодження.	6	8
2	Використання шукача прикладів (NI Example Finder).	6	8
3	Типи даних.	6	12
4	Створення типових вимірювальних пристроїв.	8	14

5	Експрес-ВП Instrument I/O Assistant.	8	16
6	Адаптація технологічного обладнання до роботи у складі ВВУС	8	16
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин		72	104

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Віртуальні вимірювально-управляючі системи» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проєкти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, вміння 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.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (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

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

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», 20201. 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., Ореховський 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>