

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-
виховної роботи
професор Віталій БОЯРЧУК

" _____ " _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВІРТУАЛЬНІ ВИМІРЮВАЛЬНО-УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Львів 2024

Робоча програма "Віртуальні вимірювально-управляючі системи" для здобувачів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Розробник: Сергій СИРОТЮК к.т.н., доцент
Сергій КОРОБКА к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол від " ____ " _____ 202 року № ____

Завідувач кафедри енергетики

_____ (Сергій СИРОТЮК)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол від " ____ " _____ 202 року № ____

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

_____ (Степан КОВАЛИШИН)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Спеціальність: 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів – 3

Загальна кількість годин – 90

Індивідуальне науково-дослідне завдання – _____ - _____

Вид контролю: Залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 114

для заочної форми навчання – 21,6

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Віртуальні вимірювально-управляючі системи

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.

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.

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.

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.

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.

5.3 Експрес-ВП Instrument I/O Assistant.

5.4 Приклади створення віртуальних приладів.

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.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
	Рік підготовки 3 Семестр 6						Рік підготовки 3 Семестр 8					
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
Усього годин	90	16	32	42	90	8	8	74

4. Теми лабораторних (практичних) занять

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин
1	Вивчення структури і особливостей роботи основних елементів програмного середовища LabVIEW	4
2	Вивчення основних елементів LabVIEW і відпрацювання навичок роботи у середовищі LabVIEW. Відпрацювання навичок розробки простих віртуальних вимірювальних і управляючих інструментів	4
3	Розробка віртуальних інструментів з використанням структур “For Loop” і “While Loop” і “Вузол Формула”	6
4	Розробка віртуальної вимірювально–управляючої системи на базі пристроїв збору даних USB 6008/6009	6
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

5. Питання винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Інструменти управління, редагування та налагодження.
2	Використання шукача прикладів (NI Example Finder).
3	Типи даних.
4	Створення типових вимірювальних пристроїв.
5	Експрес-ВП Instrument I/O Assistant.
6	Адаптація технологічного обладнання до роботи у складі ВВУС

6. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального завдання у формі лекційно-практичних занять передбачає рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовки різних відповідей, рефератів, контрольних робіт (з конкретних питань), розробка

документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань.

Індивідуальні завдання видаються викладачем згідно методичних рекомендацій за порядковим номером студента.

7. Методи навчання

1. Словесні методи: (розповідь, пояснення, бесіда, лекція).

2. Наочні методи:

– ілюстрація (таблиці, моделі, макети, рисунки, каталоги продукції),
– демонстрування: презентація в PowerPoint навчальних матеріалів, навчальні відеофільми; діючі експериментальні моделі, дослід, експеримент, спостереження та досліді в лабораторних умовах.

2. Практичні методи: лабораторні, практичні та самостійні роботи.

8. Методи контролю

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання схем, рефератів (з конкретних питань тощо)).

3. Практична перевірка (виконання лабораторно-практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань тощо).

4. Стандартизований контроль (Залік).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

9. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «*Віртуальні вимірювально-управляючі системи*» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «*Електрична інженерія*» спеціальності 141 «*Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*».

Індекс в матриці ОПІ	Програмні компоненти
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК07	Здатність працювати в команді.
ФК01	Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (LabVIEW).
ФК02	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
ФК04	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
ПР02	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.
ПР06	Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПР07	Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
20	20	20	20	10	10	100

T1, T2 ... T3 – теми лабораторно-практичних робіт.

11. 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.

12. 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», 2020. 372 с.

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

5. Евдокимов Е. К. LabVIEW для радіоінженера К.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2007. 400 с.

6. Суранов А. Я. LabVIEW 8.2. для радіоінженера К.: ДМК Прес, 2007. 536 с.

7. Тревис Дж. LabVIEW для всіх; пер. с англ. Н. А. Клушина под ред. В. В. Шаркова, ДМК Пресс ; Прилад Комплект, 2005. 544 с.

Допоміжна

1. Поліщука 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.

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.

3. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни "Віртуально-вимірювальною управляючі системи" <https://moodle.lnup.edu.ua/> – 29.08.2024 р.

4. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:

<http://lnau.edu.ua/lnau/index.php/uk/f-s/mex/navplanmeh261015/4435-navplanenergbak2020720208sp.html> – 29.08.2024р.

<https://masteram.com.ua> – 29.08.2024 р.

<http://demo.sde.com.ua/course/view.php?id=22> – 29.08.2024 р.

<http://www.rudshel.com.ua> – 29.08.2024 р.

<http://www.insys.com.ua> – 29.08.2024 р.

<http://www.lcard.com.ua> – 29.08.2024 р.

Вдосконалення і оптимізація роботи науково-дослідних, метрологічних та вимірювальних лабораторій – задача віртуальних вимірювальних приладів та комплексів [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.izmerimvse.com.ua/Novost_Laboratoriya_z_virtualnih_abo_klasichnih_priladiv.aspx.