

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування багаторівневих систем керування і збору даних

спеціальність 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Львів 2023 р.

Робоча програма навчальної дисципліни ***Проектування багаторівневих систем керування і збору даних*** для студентів спеціальності **151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

Розробники: к.т.н., доц. Запорожцев С.Ю.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Інформаційних технологій**
Протокол № 1 від 28 серпня 2023 року

Завідувач кафедри **Інформаційних технологій**



(підпис)

(Тригуба А.М.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Протокол № 1 від 30 серпня 2023 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.



(підпис)

(Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти

Галузь знань _____ 15 Автоматизація та приладобудування _
(шифр і назва)

Спеціальність 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”
(шифр і назва)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов’язкова компонента

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Індивідуальне науково-дослідне завдання _____
(назва)

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

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

для денної форми навчання – 88%

для заочної форми навчання – 20%.

2. Програма навчальної дисципліни

- Тема 1.** Вступ до проектування багаторівневих систем керування і збору даних.
- 1.1. Основи теорії систем автоматизації та систем керування і збору даних.
 - 1.2. Основні вимоги до сучасних систем керування і збору даних.
 - 1.3. Класифікація багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 1.4. Основні області застосування систем керування і збору даних.
- Тема 2.** Структура та характеристики систем керування і збору даних.
- 2.1. Принципи побудови багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 2.2. Типові характеристики сучасних систем керування і збору даних.
 - 2.3. Основні типи даних багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 2.4. Інтерфейси багаторівневих систем керування і збору даних.
- Тема 3.** Особливості проектування систем керування і збору даних.
- 3.1. Основні типи об'єктів багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 3.2. Інтерфейси редагування об'єктів систем керування і збору даних.
 - 3.3. Класифікація елементів багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 3.4. Особливості імпорту та експорту об'єктів систем керування і збору даних.
- Тема 4.** Структури даних багаторівневих систем керування і збору даних.
- 4.1. Типи та формати даних у сучасних системах керування і збору даних.
 - 4.2. Інформаційні бази даних.
 - 4.3. Організація доступу в багаторівневих системах керування і збору даних.
 - 4.4. Алгоритми обробки даних систем керування і збору даних.
- Тема 5.** Основи відображення об'єктів в системах керування і збору даних
- 5.1. Засоби комп'ютерної графіки в системах керування і збору даних.
 - 5.2. Графічні інтерфейси.
 - 5.3. Багатовимірні системи.
 - 5.4. Засоби керування складними об'єктами.
- Тема 6.** Методи моделювання в системах керування і збору даних.
- 6.1. Класифікація моделей елементів систем керування і збору даних.
 - 6.2. Засоби імітаційного моделювання систем керування і збору даних.
 - 6.3. Користувацькі інтерфейси багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 6.4. Процедури реалізації моделей елементів систем керування і збору даних.
- Тема 7.** Робота з проектами систем керування даними у спеціалізованих середовищах.
- 7.1. Формування креслень проектів систем керування і збору даних.
 - 7.2. Переліки елементів та матеріалів.
 - 7.3. Експорт і імпорт файлів.
 - 7.4. Формати файлів проектів багаторівневих систем керування і збору даних.
- Тема 8.** Основи автоматизованого проектування систем керування і збору даних.
- 8.1. Вибір елементної бази багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 8.2. Засоби редагування схем багаторівневих систем керування і збору даних.
 - 8.3. Автоматизоване формування схем систем керування і збору даних.
 - 8.4. Напрями розвитку сучасних систем керування і збору даних.

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
Семестр 5						Семестр 5						
Тема 1.	10	2		2		6	10	1				9
Тема 2.	10	2		2		6	10	1		2		7
Тема 3.	10	4		4		2	10	1		2		7
Тема 4.	12	4		4		4	12	1		2		9
Тема 5.	12	4		4		4	12	1				11
Тема 6.	12	4		4		4	12	1		2		9
Тема 7.	12	4		4		4	12	1		2		9
Тема 8.	12	4		4		4	12	1		2		9
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	28	0	28	0	64	120	8	0	12	0	100
Індивідуальні завдання												
КР												
Усього годин	120	28	0	28	0	64	120	8	0	12	0	100

4. Перелік лабораторно-практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Знайомство з спеціалізованим програмним середовищем та підготовка робочого місця	2
2	Налаштування проекту, робота з екранами, функціями та змінними	2
3	Створення графічного інтерфейсу	4
4	Робота з тривогами та подіями	4
5	Архівування та відстежування трендів	4
6	Адміністрування користувачів та блокування	4
7	Створення та налаштування користувальницьких меню	4
8	Перерозподілення, математичний, системний та імітаційний драйвер	4

5. Теми, питання та завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Історичний огляд розвитку систем керування і збору даних
2	Додаткові можливості людино-машинного інтерфейсу і систем керування і збору даних
3	База даних реального часу та підсистема введення/виведення
4	Розроблення високоефективних людино-машинних інтерфейсів
5	Розширені та прогресивні методи організації тривоги
6	Інтеграція з хмарними застосунками
7	Мережні архітектури систем керування і збору даних
8	Основи кібербезпеки в системах керування і збору даних

6. Індивідуальні завдання

Тема(и) курсових робіт, завдання. -

7. Методи навчання

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

2. Наочні методи:

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо);
- демонстрування методики, об'єкту вивчення: діюча методика; модель; база даних; інтерактивний ресурс тощо;

3. Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

8. Методи контролю

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне).

2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка (індивідуальне та колективне рішення задач і прикладів, підготовка теоретичних відповідей, рефератів, контрольні роботи з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (виконання практичної роботи, виконання розрахункової роботи).

4. Стандартизований контроль (письмовий іспит або тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна атестація, підсумкова атестація.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання проміжних модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час тестування, виконання контрольних робіт або підсумкового заліку заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється технічно використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних

завдань.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен та підсумкового контролю (50 балів). В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту 8 тем (8 лабораторних робіт) по 5 балів за кожну роботу ($8 \times 5 = 40$) та 10 балів за самостійну роботу, яка оцінюється усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) ($5 \times 2 = 10$).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумковий контроль	Сума
Модуль 1 (25 балів)		Модуль 2 (25 балів)		Екзамен	
Л1- Л4	СР	Л5- Л8	СР		
$5 \times 4 = 20$	5	$5 \times 4 = 20$	5	50	100

Л1, Л2 ... Л10 – лабораторні роботи; СР – самостійна робота.

9. Очікувані результати навчання

Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Проектування багаторівневих систем керування і збору даних» є набуття наступних компетентностей та програмних результатів:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни.

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК06. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК08. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

ФК14. Здатність створювати інтелектуальні інформаційні системи в АПК із використанням технологій штучного інтелекту та хмарних технологій.

ПР09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології та багатьох змінних, операційне числення, теорія функції комплексної змінної, теорія ймовірностей та математична статистика, теорія випадкових процесів) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації та приладобудування.

ПР011. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

ПР017. Вміти створювати та налаштовувати інтелектуальні інформаційні системи із використанням технологій штучного інтелекту та хмарних технологій, проектувати та використовувати розумні системи в АПК із використанням технологій Інтернету речей та врахуванням специфіки предметної галузі.

10. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали до лабораторно-практичних занять; підручники і навчальні посібники; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для самостійної роботи студентів та виконання завдань.

11. Рекомендована література

Базова

1.Пупена О.М. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI: навчальний посібник / О.М. Пупена. – Київ: Ліра-К, 2020. – 594 с.

2.Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації: навч. посібник /М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

Допоміжна

3.Матвійків.О. Інженерне проектування складних об'єктів і систем / О. Матвійків. С. Ткаченко, В. Хаханов. - НУ «Львівська політехніка», 2016. - 260 с.

4.Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2008. – 136 с.

5.Обладнання автоматизованого виробництва. Сучасні тенденції розвитку систем автоматизації: навчальний посібник / І. І. Верба, О. В. Даниленко, О. В. Самойленко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 260 с.

6.Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: навчальний посібник / В.Г. Трегуб – К.: Ліра-К, 2014. – 344 с.

7.Саєнко С. Ю. Основи САПР: навчальний посібник / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечнпоренко - Х. : ХДУХТ, 2017.-120 с.

8.Бабічева О.Ф. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів

цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов; Харків, нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова - Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2018. - 355 с.

12. 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.Бібліотека Національного університету "Львівська політехніка" - 79013, Львів, вул. С. Бандери, 74.

3.Бібліотека Інституту аграрної економіки НАН України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10.

4.Бібліотека Інституту регіональних досліджень НАН України - 70026, Львів, вул. Козельницька, 4.

5.Бібліотека Львівського інституту менеджменту - 79601, Львів, пр. Чорновола, 57.

6.Бібліотека Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького - 79010, Львів, вул. Пекарська, 50.

7.Бібліотека Львівської комерційної академії - 79034, Львів, вул. Туган-Барановського, 10.

8.Бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

9.Львівська наукова бібліотека імені В. Стефаника НАН України – м. Львів, вул. В.Стефаника.

10. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського – м.Київ, пр. 50-річчя Жовтня, 4.

11. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.kmu.gov.ua/

12. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.kiev.ua/

13. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

14. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

15. Український інститут науково технічної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uinte1.kiev.ua/viewpage.php?page_id=7

16. SCADA / Стаття на Вікіпедії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SCADA>

17. Доценко С. І. Людино-машинний інтерфейс: навч. посібник. / [Електронний ресурс] – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 135 с. – Режим доступу : <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8610/1/Навчальний%20посібник.pdf>

18. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://pupenasan.github.io/hmibook/>

19. OpenSCADA - проєкт відкритої SCADA системи / [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://oscada.org/wiki/Documents/DAQ/uk>

20. Людино-машинні інтерфейси [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напряму 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Кушков. – К. : НУХТ, 2012. - 100 с. – Режим доступу : <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/100.08.pdf>