

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан інженерно-технічного
факультету
Йолана ГОЛИК
“01” *години* 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ЕНЕРГЕТИКИ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород -2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація систем енергетики» для здобувачів вищої освіти галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробник: Валентин ІВАНИЦЬКИЙ, професор, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри приладобудування

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри приладобудування протокол № 5 від « 29 » травня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 6 від « 27 » червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА
(підпис)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 165 год	3-й	4-й
Кількість модулів – 4	Семестр	
	5-й та 6-й	7-й та 8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 години самостійної роботи студента – 2,5 години	Лекції	
	48 год	14 год
	Практичні (семінарські)	
Вид підсумкового контролю: залік, екзамен	Лабораторні	
	32 год	10 год
Форма підсумкового контролю: усно	Самостійна робота	
	85 год	141 год

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є формування знань і фактичних навичок аналізу, синтезу, побудови, моделювання та формування взаємозв'язків основних елементів об'єднаної енергосистеми на основі автоматизації процесів керування, управління та захисту на різних рівнях генерації, передачі та споживання електроенергії.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів і забезпечення інженерної діяльності в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніки

ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, які в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування

ФК7. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Автоматизація систем енергетики» є засвоєння таких освітніх компонент освітньої програми:

- Фізика.
- Електротехніка.
- Електроніка.
- Безпека життєдіяльності та основи охорони праці.

4 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.	ПРН2
Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет ресурси..	ПРН3
Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій	ПРН6

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Автоматизація систем енергетики»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
- здатність застосовувати знання фізики, сучасної електрики, електроніки, електротехніки та мікропроцесорної техніки до розв'язання типових задач і проблем автоматизації різних елементів енергетичних систем;	ПРН1
- розуміння суті процесів, які відбуваються в сучасних енергетичних об'єктах; - уміння проводити аналіз об'єктів автоматизації систем енергетики та обґрунтовувати вибір їхньої структури, алгоритмів та схем керування;	ПРН3
- уміння обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації енергетичних систем з урахуванням особливих вимог до таких систем та умов їх експлуатації.	ПРН6

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- есе, реферати та презентації для виступу на тематичній практичній конференції;
- звіти та презентації за результатами своїх експериментальних досліджень та розв'язання самостійних задач при виконанні лабораторних робіт;
- матеріали, які підтверджують результати вивчення певної теми чи кількох тем на on-line курсах чи в іншій системі неформальної освіти за тематикою навчальної дисципліни;
- залік, екзамен.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю для оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальний контроль при проведенні всіх видів занять;
- самоконтроль при оформленні звітів з лабораторних робіт;
- взаємний контроль шляхом перевірки виконання завдань самостійної роботи;
- фронтальний контроль.

Форми поточного контролю: індивідуальний контроль, самоконтроль та взаємний контроль.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль, взаємний контроль

Форма підсумкового семестрового контролю: фронтальний контроль.

5.3 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1): ЛР – лабораторна робота, НО – неформальна освіта,

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
Теми 1, 2, ЛР1	Теми 3, 4, ЛР2	Тема 5, НО	40	100
20	20	20		

5.4 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2): ЛР – лабораторна робота, НО – неформальна освіта, ПК – практична конференція

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
Теми 6, ЛР3	Теми 7, ЛР4	Тема 8, ПК	40	100
20	20	20		

5.5 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3): ЛР – лабораторна робота

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
Теми 9, ЛР5	Теми 10, ЛР6	Тема 11, ЛР7	40	100
20	20	20		

5.6 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4): ЛР – лабораторна робота

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
Тема 12, ЛР8	Тема 13, НО	Тема 14, ЛР9	40	100
20	20	20		

5.7 Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
	Кількість	Максимальна кількість балів	Кількість	Максимальна кількість балів	Кількість	Максимальна кількість балів	Кількість	Максимальна кількість балів
Лабораторні роботи	2	40	2	40	3	60	2	40
Есе, реферат, презентація за результатами індивідуальної роботи. Навчання в системі неформальної освіти.	1	20	1	20			1	20
Модульна контрольна	1	40	1	40	1	40	1	40
Разом		100		100		100		100

5.8 Критерії оцінювання проміжного модульного контролю

Основою модульного контролю є виконання контрольної роботи. Кожна модульна контрольна робота виконуються студентами денної форми навчання під час аудиторних лекційних занять, а студентами заочної форми навчання – за рахунок часу, виділеного для самостійної роботи.

Кожна модульна контрольна робота містить 3 завдання. Із них два завдання направлені на визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу і оцінюються від 0 до 10 балів кожне. Одне завдання є практичними для перевірки набутих студентом навичок і оцінюється від 0 до 10 балів.

Завдання для визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу надаються у вигляді окремих питань із програми дисципліни (див. розділ 6 робочої програми), на які необхідно дати розширену відповідь. Перелік питань, які виносяться на модульний контроль, міститься у конспекті лекцій після кожної теми та у вигляді завдань для самостійної роботи у методичних вказівках до виконання лабораторних робіт.

При модульному контролі оцінюються і результати виконання лабораторних робіт. Лабораторні роботи полягають у проведенні експериментальних досліджень сучасних елементів автоматизацій різних систем енергетики. Результати виконання лабораторних робіт оцінюються за оформленими звітами від 0 до 20 балів за кожну роботу.

У процесі навчання за програмою даної навчальної дисципліни заплановано освоєння деяких розділів робочої програми в системі неформальної освіти. Дана форма навчання проводиться переважно в рамках виконання здобувачами самостійної роботи. Для цього у процесі вивчення навчальної дисципліни викладач узгоджує з кожним здобувачем ті розділи робочої програми та конкретні форми неформальної освіти, у рамках яких визначені розділи можуть бути здобувачем вивчені. Вивчення окремих розділів у системі неформальної освіти прирівнюється виконанню завдань самостійної роботи за відповідними темами дисципліни. У загальному випадку набуті в системі неформальної освіти знання студента протягом кожного модуля можуть бути оцінені від 0 до 20 балів .

5.9 Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання семестрових заліку та екзамену допускаються лише студенти, які мають підсумковий рейтинговий бал не менше 35. Залік та екзамен з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо його підсумкова рейтингова оцінка не менша 60 балів. У такому разі його рейтингова оцінка є й оцінкою заліку чи екзамену. Студент може підвищити на залікові або екзамені свою оцінку, але при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена. Оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни проводиться за прийнятими у ВУЗі шкалами.

Необхідною умовою допуску до підсумкового заліку та екзамену є відсутність заборгованостей з виконання лабораторних робіт та написання студентом модульних контрольних робіт.

Завдання для складання заліку та екзамену формуються для кожного студента індивідуально із тих питань та завдань, які не були виконані ним (або були виконані недостатньо) під час проходження поточного та проміжного контролю відповідно до наведеної вище таблиці оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни.

6 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Загальні поняття енергетичної системи. Види енергетичних систем. Теплові та електричні енергетичні системи. Особливості функціонування теплових та електричних енергетичних систем.

Тема 2. Стійкість та забезпечення збалансованої надійності енергетичних систем. Завдання керування нормальними режимами. Вимоги, які висуваються до усталених режимів функціонування енергетичних систем. Роль автоматизації в забезпеченні стійкості та надійності енергетичних систем.

Тема 3. Електричні енергетичні системи та режими їх роботи. Структура балансу електроенергії. Особливості різномісних джерел електричної електроенергії та оцінювання їхньої надійності. Підтримання необхідного рівня технічного резерву пропускної спроможності електричних енергетичних систем.

Тема 4. Види збурень і види стійкості електричних енергетичних систем. Автоматичний контроль збурень. Автоматизація загальнодержавних, регіональних та автономних розосереджених і розподілених електричних систем і мереж. Автоматичне регулювання міжсистемних перетоків енергії.

Модуль 2

Тема 5. Забезпечення електричних систем первинними енергоресурсами. Функції виробників електроенергії. Комп'ютерно-інтегровані системи формування прогнозів споживання електроенергії. Довгострокові сценарії розвитку попиту та пропозиції. Бази даних та порядок планування балансів електричної енергії. Автоматичний моніторинг та підтримання надійності і стабільності електричних мереж.

Тема 6. Автоматизовані системи збирання та оброблення первинної інформації в електроенергетичних системах. Принципи побудови комп'ютерних оперативно-інформаційних комплексів для електротехнічних мереж і систем.

Тема 7. Особливості інформаційного забезпечення автоматизації електричних систем. Автоматичне спостереження та керування. Основні та резервні канали передачі даних в електроенергетичних системах. Первинна та вторинна обробка інформації.

Тема 8. Автоматичне регулювання частоти і потужності в електричних системах. Автоматичне протиаварійне керування. Забезпечення безпечної експлуатації електроенергетичних систем.

Модуль 3

Тема 9. Особливості автоматизації теплових енергетичних систем. Методи оцінювання стану теплових енергетичних систем. Критерії керованості теплових та електричних енергетичних систем та шляхи її забезпечення. Пріоритети диспетчеризації та автоматизації різних об'єктів енергетики.

Тема 10. Структура задач оперативного та автоматичного керування електроенергетичними системами. Автоматизація керування технологічними процесами в енергетичних системах. Принципи формування автоматизованих систем та систем автоматичного керування технологічним процесом. Синтез структури автоматизованих систем керування та алгоритмів їх функціонування.

Тема 11. Адаптивне керування. Системи розосередженої структури. Алгоритмізація розв'язання оптимізаційних задач з використанням розосереджених систем керування.

Модуль 4

Тема 12. Сенсори та датчики для автоматизації енергетичних систем. Основні характеристики датчиків. Комплекс стандартних технічних засобів автоматичних систем керування – принципи побудови, диспетчеризація та автоматизація. Державна система приладів та датчиків. Структурний аналіз датчиків.

Тема 13. Задачі удосконалення управління енергетичним господарством та необхідність створення автоматичних систем керування. Призначення, склад, функціональна та технічна структура автоматичних систем керування. Автоматичні системи керування окремими енергоблоками теплової та енергетичної енергетики. Автоматизоване керування в пусковому, нормальному і аварійних режимах роботи.

Тема 14. Оцінювання ефективності та надійності технологічної автоматики та автоматичних систем керування. Критерії оцінювання ефективності алгоритмів функціонування автоматичних розподілених систем керування. Аналітичне та експериментальне дослідження ефективності систем керування.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост. робота		лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост. робота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Тема 1. Загальні поняття енергетичної системи.	6	2				4	7	1					6
Тема 2. . Стійкість та забезпе-чення енергетичних систем.	11	2		3		6	11	1		1			9
Тема 3. Електричні енергетичні системи.	12	2		4		6	12	1		2			9
Тема 4. Види збурень і стійкість енергетичних систем.	10	4				6	12	1					11
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 1	41	12		7		22	42	4		3			35
Модуль 2													
Тема 5. Первинні енергоресурси та вироблення енергії.	8	2				6	10	1					9
Тема 6. Комп'ютерні оперативно-інформаційні комплекси.	12	2		4		6	12	1		1			10
Тема 7. Інформаційне забезпечення енергетичних систем.	10	2		4		4	7	1		1			5
Тема 8. Автоматичне регулю-вання параметрів та режимів.	10	4				6	13	1					12
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 2	42	12		8		22	42	4		2			36
Модуль 3													
Тема 9. Особливості автоматиза-ції теплових енергосистем.	16	4		4		8	15	1		1			13
Тема 10. Структура задач опера-тивного автокерування.	15	4		3		8	15	1		1			13
Тема 11. Адаптивне керування і розосереджені структури.	14	4		4		6	15	1		1			13
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 3	47	14		11		22	45	3		3			39
Модуль 4													
Тема 12. Сенсори та датчики для автоматизації енергетики.	13	4		3		6	13	1		1			11
Тема 13. Задачі удосконалення управління енергооб'єктами.	8	2				6	11	1					10
Тема 14. Оцінювання ефективності та надійності керування.	12	2		3		7	12	1		1			10
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 4	35	10		6		19	36	3		2			31
Разом	165	48		32		85	165	14		10			141

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	Техніка безпеки при електричних вимірюваннях. Порядок проведення лабораторних робіт. Вимоги до звітів за результатами виконання досліджень.	3	1
2	Дослідження структури автономної електричної енергетичної системи на прикладі сонячної електростанції.	4	2
3	Дослідження міжсистемних перетоків енергії в розподілених електричних мережах через «розумні» гібридні інвертори.	4	1
4	Дослідження комп'ютерно-інтегрованої системи контролю витрат електричної енергії в реальному часі в корпусах УжНУ.	4	1
5	Дослідження стенду автоматичного контролю напруги та частоти мережі змінного струму.	4	1
6	Дослідження структури автоматизованої автономної котельні на твердому паливі.	3	1
7	Дослідження структури автоматичної автономної котельні корпусу факультету на природному газі.	4	1
8	Екскурсія на диспетчерський центр оперативного керування енергосистемою м.Ужгорода.	3	1
9	Дослідження основних промислових датчиків керування електричними енергетичними системами.	3	1
Разом		32	10

6.4 Самостійна робота

6.4.1 Самостійна робота для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 1. Підготувати реферат щодо підготовки структурної схеми певної енергетичної системи.	4
2	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 2. Принципи та способи діагностика стійкості енергоустаткування та автоматичних систем керування.	6
3	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 3. Відвідування занять з неформальної освіти.	6
4	Підготовка короткого звіту та презентації за результатами неформальної освіти.	6
5	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 4. Сутність системного підходу при аналізі балансу енергопотоків та створенні і розвитку автоматичних систем керування енергосистемами.	6
6	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 5. Функціональні моделі управління комплексними енергосистемами на	6

	основі комп'ютерно-інтегрованих інформаційних баз даних.	
7	Відвідування занять з неформальної освіти. Підготовка короткого звіту та презентації за результатами неформальної освіти.	4
8	Підготовка матеріалі практичної конференції за тематикою автоматизації сучасних енергетичних систем.	6
9	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 6. Функціональні схеми сучасних автономних автоматичних теплових енергосистем.	6
10	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 7. Основні принципи та алгоритми оперативного керування енергосистемами.	4
11	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 8. Основні принципи та алгоритми оперативного керування енергосистемами.	4
12	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 9.	4
13	Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 10. Підготувати реферат з повного опису експлуатаційних параметрів та характеристик певно сучасного «розумного» промислового датчика для енергосистем.	4
14	Підготовка короткого звіту та презентації за результатами неформальної освіти.	4
	Разом	85

6.4.2 Самостійна робота для заочної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Засвоєння матеріалу теми 1. Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 1. Підготувати реферат щодо підготовки структурної схеми певної енергетичної системи.	6
2	Засвоєння матеріалу теми 2. Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 2. Принципи та способи діагностика стійкості енергоустаткування та автоматичних систем керування.	9
3	Засвоєння матеріалу теми 3. Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 3. Відвідування занять з неформальної освіти.	9
4	Засвоєння матеріалу теми 4. Підготовка короткого звіту та презентації за результатами неформальної освіти.	11
5	Засвоєння матеріалу теми 5. Підготовка, виконання самостійних завдань та оформлення звіту з лабораторної роботи № 4. Сутність системного підходу при аналізі балансу енергопотоків та створенні і розвитку автоматичних систем керування енергосистемами.	9

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Інтелектуальні електричні мережі: елементи та режими: За заг. ред. акад. НАН України О.В. Кириленка / Інститут електродинаміки НАН України. – К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 2016. – 400 с.
2. Баженов В.М., Одегов М.М. Автоматика електроустановок електроенергетичних систем. Навчальний посібник. – Харків: Планета-Прінт, 2022. – 186 с.
3. Долгополов І.С. Автоматизація теплових процесів. Конспект лекцій. – Дніпро: ДДТУ, 2019. – 189 с.
4. Сокол Є.І., Сендерович Г.А., Гриб О.Г. Автоматика протиаварійного управління електроенергетичних систем. – Харків: ФОб Бровін О.В., 2020. – 216 с.
5. Лендшел М.О., Іваницький В.П., Гичка А.Ю. Енергозбереження та енергоаудит: методичний інформаційний посібник. - Ужгород.: В-во УжНУ, 2021. - 35 с.
6. Svitlana Baloha, Serhiy Buletsa, Valentyn Ivanytsky, Viktor Kovtunenکو, Jaroslav Legeta, Roman Meshko, Mykhaylo Ryaboshchuk Defining ways for improving automatic technological lines for shock freezing of food products // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2025. 6/2 (138)), 84–93. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.347796>

8.2 Допоміжна література

1. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. Навч. посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 344 с.
2. Панченко С.В., Блиндюк В.С., Баженов В.М. Релейний захист і автоматика: навч. посібн. – Харків, УкрДУЗТ, 2020. – 250 с.
3. Артюх С. Ф., Дуель М. А., Шелепов И. Г. Автоматизовані системи керування технологічними процесами в енергетиці. – Харків: Стартпрес, 2001р. – 392 с.
4. В.П. Іваницький, О.В. Лукша, І.І. Чичура, Р.О. Мешко. Ресурсозберігаюча енергетика: підручник. – Ужгород: УжНУ, 2023 – 152 с.
5. Іваницький В.П., Далекорей А.В., Іваницька Г.М., Васюта В.Р. Економічна ефективність технологій виробництва зеленого водню в Україні // International Scientific Journal «Grail of Science». 2025, № 50, С. 34 – 38.

3 Джерела для неформальної освіти

1. Energy365 Academy/ Режим доступу: <https://energy365.com.ua/academy>.
2. Вебінар «Рішення з встановленням реклоузерів». Режим доступу: <https://www.facebook.com/sicame.ukraine/photos/>.

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕГЛЯДУ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)