

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-229S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Основи енергоефективності		Basics of energy efficiency	
Шифр за ОП	ВБ1.2	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань		Field of Knowledge	
Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	17	Electronics, automation and electronic communications	
Спеціальність		Field of Study	
Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	174	Automation, computer-integrated technologies and robotics	
Освітня програма: Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка		Degree Programme: Automation, computer-integrated technologies and robotics	

РІВНЕ-2024

Силабус навчальної дисципліни «Основи енергоефективності» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне. НУВГП. 2024. 10 стор.

ОПП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26536/>

Розробник силабусу:

Василець Катерина Сергіївна, докторка філософії, доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол № 5 від «14» жовтня 2024 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., проф.

Керівник (гарант) ОП: Христюк А.О., к.т.н., доц., доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій


Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № 2 від «29» жовтня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник А.П., д.т.н., проф.

Попередня версія силабусу – відсутня

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Основи енергоефективності	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Спеціальність	<i>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік навчання, 5 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>20 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Практичні заняття:	<i>10 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>60 год. – денна форма, 82 год. – заочна форма</i>
Курсовий проект:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>державна</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	

<p>Лектор</p> 	<p>Василець Катерина Сергіївна, докторка філософії, доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p>
<p>Вікіситет</p>	<p>https://cutt.ly/F4Ak6nK</p>
<p>ORCID</p>	<p>https://orcid.org/0000-0002-7590-0754</p>
<p>Канали комунікації</p>	<p>k.s.vasylets@nuwm.edu.ua</p>
<p>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</p>	
<p>Мета та завдання</p>	
<p>Освітня компонента «Основи енергоефективності» знайомить здобувачів освіти із сучасним станом енергетичної системи та раціональним використанням наявних енергоресурсів. Мета – формування теоретичних знань та практичних навичок для узагальнення уявлення про всі розділи енергетики та їх взаємозв'язок, енергетичні системи та основні процеси перетворення, що в них відбуваються, передавання та споживання енергії, принципи роботи і конструктивне виконання енергетичних установок, сучасному стані та перспективах розвитку енергетики. Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформувати сучасне світосприйняття щодо раціонального використання поновлюваних та непоновлюваних природних ресурсів; – поглибити теоретичних знань з питань енергозбереження та екології; – залучатися до активних дій щодо збереження природного багатства країни; – зацікавитися проблемою раціонального та дбайливого використання енергоресурсів, виховання економічного та екологічного мислення. 	
<p>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</p>	
<p>Посилання на Moodle</p>	
<p>Посилання на платформі ОП</p>	
<p>Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)</p>	
<p>Дисципліна є вибірковою. Передумовою вивчення є освоєння обов'язкових дисциплін «Фізика», «Метрологія», «Технологічні вимірювання».</p>	
<p>Компетентності</p>	

K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Програмні результати навчання

PR04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ БУДІВЛІ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	10	1
Практичні заняття	4	2
Самостійна робота	30	41

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема												
Кількість годин, результати навчання, література			Зміст теми									
Тема 1												
Облік електроенергії												
<table border="1"><thead><tr><th>год.</th><th>ден.</th><th>заоч.</th></tr></thead><tbody><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0,5</td></tr><tr><td>пр.</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>			год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,5	пр.	0	0	Основні терміни та визначення електротехніки. Улаштування системи електропостачання будівлі. Засоби обліку електроенергії.
год.	ден.	заоч.										
лек.	2	0,5										
пр.	0	0										
Результати навчання: PR04 Література: [1–7]												
Тема 2												
Основні споживачі електроенергії житлових та офісних будівель												
<table border="1"><thead><tr><th>год.</th><th>ден.</th><th>заоч.</th></tr></thead><tbody><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0,5</td></tr><tr><td>пр.</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>			год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,5	пр.	0	0	Електричне опалення будівлі. Види електричного опалення. Система освітлення будівлі. Основні фізичні величини, що характеризують освітлення. Вимірювання освітленості. Основні типи освітлювальних приладів. Класи енергоефективності освітлювальних приладів. Обстеження системи освітлення будівлі
год.	ден.	заоч.										
лек.	2	0,5										
пр.	0	0										
Результати навчання: PR04 Література: [1–7]												
Тема 3												
Методи енергетичного аудиту												
<table border="1"><thead><tr><th>год.</th><th>ден.</th><th>заоч.</th></tr></thead><tbody><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>пр.</td><td>2</td><td>1</td></tr></tbody></table>			год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	пр.	2	1	Нормативні документи. Натурні теплові випробування. Комплект засобів безконтактного обстеження полів поверхневої температури. Комплект засобів вимірювання показників навколишнього середовища. Практична робота 1. Визначення енергетичної ефективності об'єктів
год.	ден.	заоч.										
лек.	2	0										
пр.	2	1										
Результати навчання: PR04 Література: [1–7]												
Тема 4												
Основні етапи енергетичного аудиту												

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
пр.	0	0

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Одержання інформації про об'єкт енергетичного аудиту. Вивчення паливно-енергетичних потоків на об'єкті в цілому та в окремих підрозділах. Аналіз ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів об'єктом. Поглиблений енергетичний аудит окремих технологічних процесів і споживачів енергії. Заощадження первинних та вторинних енергоресурсів.

Тема 5 Звіт з енергетичного аудиту

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
пр.	2	1

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Основні розділи типового звіту. Детальна характеристика розділів звіту з енергоаудиту. Аналіз фрагменту звіту з енергоаудиту дошкільного навчального закладу, що стосується обстеження системи електропостачання та освітлення будівлі.
Практична робота № 2. Підвищення енергетичної ефективності промислових та побутових споживачів

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	10	1
Лабораторні заняття	6	4
Самостійна робота	30	41

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми
--	------------

Тема 6 Основні поняття енергетичного менеджменту

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
пр.	3	2

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Визначення енергетичного менеджменту. Основні показники використання енергії на підприємстві. Обов'язки енергоменеджера та вимоги до нього.
Практична робота №3. Енергозберігаючі технології в житлово-комунальному господарстві

Тема 7 Методологія енергетичного менеджменту. Актуальні задачі енергозбереження

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
пр.	0	0

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Етапи енергетичного менеджменту. Актуальні задачі енергозбереження за напрямками: зменшення споживання електроенергії, теплотзбереження, паливозбереження.

Тема 8 Енергозбереження засобами електропривода

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
пр.	3	2

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Загальні відомості щодо енергозбереження засобами електропривода. Шляхи енергетично ефективного використання електропривода. Енергозберігаючі режими роботи електроприводів.

Практична робота №4. Енергозберігаючі технології в системах освітлення

Тема 9

Паспортизація енергоспоживаючих об'єктів. Класи енергетичної ефективності будівель та їх визначення

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
пр.	0	0

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Актуальність впровадження енергетичного паспорта. Вміст енергетичного паспорта. Оцінювання енергетичної ефективності будівель. Алгоритм визначення класу енергетичної ефективності.

Тема 10

Ліміти енергоспоживання та їх практичне виконання. Рекомендовані енергозберігаючі заходи для бюджетних установ

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
пр.	0	0

Результати навчання:
 ПР04
 Література: [1–7]

Необхідність обмежень на споживання енергії (лімітування). Заходи з енергозбереження для бюджетних установ.

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, практичні заняття, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація, навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації схем, графіків, діаграм, формул, електротехнічних пристроїв тощо. Під час занять проводиться дискусійне обговорення проблемних питань.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:

- оцінювання роботи під час лекційних занять;
- оцінювання роботи під час виконання практичних робіт;
- оцінювання захисту звітів з практичних робіт;
- модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>. Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних робіт; оцінки за модульні контрольні роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (10 пар * 1 бал)	10
1.2 Робота під час практичних занять (5 пар * 1 бал)	5
1.3 Захисти звітів з практичних робіт (4 звіти * 11,25 бали)	45
Всього поточна складова оцінювання	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	40
Разом	100

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 30 хв. Тестовий білет має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	20	0,6	12
2	9	0,75	6,75
3	1	1,25	1,25
	30		20

Підсумкова складова оцінювання формується на основі модульних контролів, оскільки дисципліна завершується заліком. В разі необхідності підсумковий контроль може проводитись шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Тестовий білет має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	30	0,9	27
2	9	1	9
3	1	4	4
	40		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Добровольська Л.Н., Кулик В.В., Лежнюк П.Д. Електроощадні технології в електричних мережах енергосистем. Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2018. 328 с.
2. Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навчальний посібник. К. Видавничий дім «Кондор» 2018. 136 с.
3. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління: монографія / за заг. ред. І.М. Сотник. Суми: ПФ «Видавництво «Університетська книга», 2019. 247 с.
4. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Гунько І.О. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії. Вінниця: ВНТУ, 2018. 174 с.
5. Енергоефективність в муніципальному секторі. Навчальний посібник для посадових осіб місцевого самоврядування /А. Максимов та ін. Асоціація міст України. К.: ТОВ «Підприємство «ВІ ЕН ЕЙ», 2015. 184 с.
6. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: підручник / І. О. Самойленко та ін. Харків : ФОРМ Бровін О. В., 2020. 348 с.
7. Півняк Г. Г., Жежеленко І. В., Папаїка Ю. А. Енергетична ефективність систем електропостачання : монографія. Дніпро : НТУ «ДП», 2018. 148 с.

Допоміжна література:

1. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. К.: Мінрегіон України, 2022. 21 с.
2. Закон України «Про енергетичну ефективність» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>
3. Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти : колективна монографія / Кол. авторів; за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава: ПП «Астрая», 2019. 603 с.
4. Energy Efficiency of Modern Power and Energy Systems. Edited by: Shady H.E. Abdel Aleem, Murat Erhan Balci and Muhyaddin Jamal Hosin Rawa. Elsevier, 2024. <https://doi.org/10.1016/C2022-0-03251-7>
5. Krarti M. Energy-Efficient Electrical Systems for Buildings. CRC Press, 2023. 580 p.
6. Інтелектуальні електричні мережі : елементи та режими; за заг. ред. акад. НАН України О. В. Кириленка. Київ : Ін-т електродинаміки НАН України, 2016. 400 с.
7. Стаднік М. І., Видмиш А. А., Штуць А. А., Колісник М. А. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика : навчальний посібник. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 332 с.
8. Жемеров Г. Г., Тугай Д. В. Енергоефективність систем електропостачання з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 272 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://sae.gov.ua/uk>
2. Науково-прикладний журнал «Відновлювана енергетика» Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук України. URL: <https://ve.org.ua/index.php/journal/>
3. Закон України «Про енергетичну ефективність» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>
4. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. Енергетична ефективність. URL: <https://mtu.gov.ua/timeline/Energetichna-efektivnist.html>
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2021 року № 1460 "Про впровадження систем енергетичного менеджменту". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1460-2021-%D0%BF#Text>

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень на кафедрі автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>). Процедура перездачі модулів регулюється нормативними документами, що доступні в розділі «Документи» на сторінці Навчально-наукового центру [незалежного оцінювання](#). Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>) студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання.

Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими відповідно до «Порядку перевірки навчальних, випускних кваліфікаційних, навчально-методичних та наукових робіт на наявність ознак академічного плагіату в НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/24856/>). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdzili/vyo>

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням Інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Доцент

Катерина ВАСИЛЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1365
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100