

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП

_____ Олег ЛАГОДНЮК

«___» _____ 2021

04-03-16S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Основи енергетичного менеджменту		Fundamentals of energy management
Шифр за ОП	OK31	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: Автоматизація та приладобудування	15	Field of knowledge: Automation and instrumentation
Спеціальність: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	151	Field of study: Automation and computer integrated technologies
Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології		Educational Program: Automation and computer integrated technologies

Силабус навчальної дисципліни «Основи енергетичного менеджменту» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за скороченим терміном навчання. Рівне. НУВГП. 2021. 14 стор.

ОПП на сайті університету: https://drive.google.com/file/d/1MF9h7dkWMgr-TQDYb1_73pdQCa3W_zFz/view

Розробник силабусу: Давиденко Ніна Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол № 12 від “10” лютого 2021 року

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

Керівник освітньої програми Клепач М.М., к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 4 від “11” лютого 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT: Мартинюк П.М., д.т.н., професор.

СЗ №-889 в ЕДО.

© Давиденко Н.В, 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

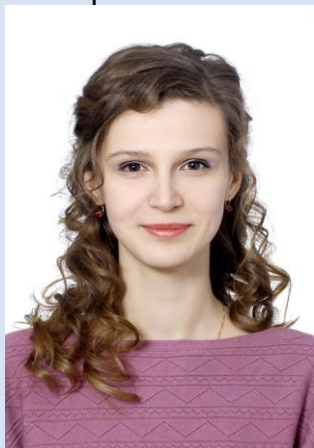
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Рік навчання, семестр	2-й рік, 4-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	20 годин / 2 години
Практичні заняття:	16 годин / 6 годин
Самостійна робота:	54 годин / 82 години
Курсова робота:	ні
Форма навчання	Денна / заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФІЛ ЛЕКТОРА

Лектор

Давиденко Ніна Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри.



Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Давиденко Ніна Володимирівна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Давиденко_Ніна_Володимирівна)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-9722-745X>

Як комунікувати

n.v.davydenko@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=273>

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Забезпечення завдань щодо підвищення рівня енергоефективності вимагає ефективного управління енергоспоживанням у всіх сферах, інструментом якого є створення систем енергетичного менеджменту. Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти необхідного обсягу знань, умінь та навичок у галузі ефективного енергоспоживання, засвоєння здобувачів вищої освіти основних понять і методів аналізу енергоспоживання, виявлення тенденцій щодо зміни його ефективності, формування наукового світогляду та здатності до засвоєння та постійного оновлення професійних знань. Методи та технології навчання: проблемно-пошуковий метод, проблемна-лекція, обговорення, ситуаційні дослідження, розв'язування практичних задач, аналіз.

<p>Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle</p> <p>Компетентності</p>	<p>https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273</p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p><i>ЗК02 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i></p> <p><i>ФК01 Здатність застосовувати знання фундаментальних законів фізики і хімії, електротехніки та електромеханіки, для аналізу і розв'язку проблем в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</i></p> <p><i>ФК14. Здатність аналізувати стан джерел живлення та мереж, що забезпечують електроенергією системи автоматизації, управляти проектами з енергозбереження і енергоефективності в галузі автоматизації та приладобудування.</i></p> <p><i>ПР13. Уміння характеризувати об'єкти щодо енергоспоживання, проводити аналіз споживання енергоресурсів об'єктами господарювання та видавати рекомендації щодо економії енергоресурсів.</i></p>
<p>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</p>	<p><i>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i></p> <p><i>Вміння аналізувати ситуацію.</i></p> <p><i>Вміння приймати та обґрунтовувати рішення.</i></p> <p><i>Здатність до самонавчання.</i></p> <p><i>Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово</i></p> <p><i>Здатність працювати в команді, формування та відстоювання власної думки</i></p>
<p>Структура навчальної дисципліни</p>	<p><i>Модулів – 1</i></p> <p><i>Змістовних модулів – 2</i></p> <p><i>Загальна кількість годин – 90</i></p> <p><i>Тижневих годин для денної форми навчання:</i></p> <p><i>аудиторних – 4;</i></p> <p><i>Самостійної роботи студента – 6.</i></p> <p><i>Лекцій – 20 год. / 2 год.</i></p> <p><i>Практичні – 16 год. / 6 год.</i></p> <p><i>Самостійна робота – 54 год. / 82 год.</i></p> <p>Змістовий модуль 1. Аналіз ефективності енергоспоживання об'єкта</p> <p>Тема 1. Енергоефективність та інструменти її забезпечення</p> <p><i>Основні поняття та визначення у сфері енергоефективності та енергозбереження. Класифікація енергоресурсів та енергоносіїв. Суть трактування енергетичної ефективності. Поняття управління енергоефективністю. Інструменти ефективного управління ефективністю енергоспоживання.</i></p> <p><i>(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 5/8 год.)</i></p> <p>Тема 2. Енергоменеджмент та його роль у забезпеченні управління енергоефективністю</p> <p><i>Мета, завдання, призначення енергетичного менеджменту. Побудова системи енергоменеджменту на підприємстві.</i></p>

Міжнародні стандарти у сфері енергоменеджменту. Модель системи енергетичного менеджменту. Завдання служби енергетичного менеджменту підприємства. Вимоги до енергоменеджера та його служби.

(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 5/10 год.)

Тема 3. Аналіз енергоспоживання та енерговитрат об'єкту

Поняття енергетичного обстеження промислового підприємства, задачі і методи. Основні принципи організації обліку енергоспоживання. Енергетичний баланс підприємства, способи його розрахунку та представлення результатів. Потіки енергетичних ресурсів. Тарифи на енергоносії. Аналіз ефективності енерговитрат на електроенергію за різними тарифними системами.

(лекції – 2/0,5 год., практичні заняття – 4/1 год., самостійна робота – 6/10 год.)

Тема 4. Планування та контроль енергоспоживання

Суть енергетичного аналізу та планування енергоспоживання. Показники енергоефективності. Базовий рівень енергоспоживання. Поняття нормалізації енергоспоживання. Математичний апарат в системі КІН. Застосування регресійного аналізу в задачах енергоменеджменту. Організація оперативного контролю й управління енерговикористанням. Принципи математичного забезпечення планування та контролю енергоспоживання.

(лекції – 4/0,5 год., практичні заняття – 4/2 год., самостійна робота – 10/14 год.)

Змістовий модуль 2. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнічних та енерготехнологічних комплексів

Тема 5. Основи забезпечення енергоефективних режимів енергопостачання

Поняття енергетичної та електроенергетичної системи. Основні елементи системи електропостачання об'єкту. Поняття втрат енергії та причини, що їх зумовлюють. Втрати потужності та електроенергії в елементах системи електропостачання. Шляхи зменшення втрат в елементах системи електропостачання.

(лекції – 4/0,5 год., практичні заняття – 4/1 год., самостійна робота – 8/10 год.)

Тема 6. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електромеханічних систем та установок

Електромеханічні споживачі промислових підприємств. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи електродвигунів та електроприводу промислових механізмів. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи насосних установок. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи компресорних та вентиляційних установок.

(лекції – 2/0,5 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 7/10 год.)

Тема 7. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнологічних установок

Електротехнологічні установки промислових підприємств. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи термічних установок. Способи забезпечення енергоефективного

режиму роботи зварювальних установок. Заходи з підвищення рівня енергоефективності систем освітлення.

(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 7/10 год.)

Тема 8. Обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів

Структура організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання. Економічна ефективність управління енергозбереженням на підприємстві. Критерії ефективності енергозберігаючих заходів. Визначення періоду окупності заходів з енергозбереження. Математичні методи вибору заходів при розробці проектів з енергозбереження. Економічні показники організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання. розрахунок ефективності організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання

(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 6/10 год.)

Методи оцінювання та структура оцінки

Сума балів = 100: 60 – поточна робота; 40 – модульний контроль.

Для досягнення цілей та завдань дисципліни здобувачам потрібно виконувати завдання практичних занять, індивідуальні завдання самостійної роботи, вчасно здати модульні контролю знань.

Методи оцінювання знань базуються на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні засвоєння матеріалу. Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних та практичних занять і передбачає усне опитування, розв'язок практичних задач, перевірка та захист виконаних індивідуальних завдань самостійної роботи.

За вчасне та якісне виконання завдань поточної діяльності та підсумкових контролів здобувач отримує обов'язкові бали:

а) відвідування лекцій: 10 балів (1 бал за лекцію);

б) практичні роботи: 20 балів (2,25 бала за лабораторну роботу; 1 бала – відвідування заняття; 1,25 бала – робота на занятті);

в) виконання індивідуальної роботи, як складової самостійної роботи: 30 балів

г) модульні контрольні роботи:

1-й модульний контроль 20 балів, 8 тиждень,

2-й модульний контроль 20 балів, 15 тиждень.

Заохочувальні бали:

- написання статей та тез доповідей за тематикою навчальної дисципліни (тему здобувач може вибрати самостійно або за результатами консультування з викладачем.) - 5 балів;

- участь у конференціях, семінарах за тематикою навчальної дисципліни, практичних тренінгах, що підтверджується довідками та сертифікатами - 5 балів;

- участь у олімпіадах, конкурсах наукових робіт з енергетичного менеджменту - 5 балів;

- здобуття перемоги на олімпіадах, конкурсах наукових

робіт з енергетичного менеджменту 15 балів.
Результати поточного контролю у оцінюються за шкалою [0...60] балів.

За модульний контроль студент може отримати [0...40] балів.

До набраних під час модульного контролю балів додаються бали поточного контролю.

Нормативні документи:

<http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

<p>Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти</p> <p>Поєднання навчання та досліджень</p>	<p>Дисципліна вивчається в першому семестрі другого року навчання. Потребує систематичних та ґрунтовних знань з дисциплін «Фізика», «Електротехніка та електромеханіка» і є основою для вивчення подальших.</p> <p>Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та опублікування наукових статей за тематикою навчальної дисципліни у «Студентському Віснику НУВГП», «Віснику НУВГП», інших наукових виданнях; написання тез доповідей конференцій, семінарів за тематикою навчальної дисципліни; виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру; написання та реалізації наукових робіт, наукових проектів тощо, а також брати участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, всеукраїнських та міжнародних наукових конференціях, в студентських олімпіадах, що проводяться на базі кафедри «Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій», інституту «Автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки», Національного університету водного господарства та природокористування та інших закладів освіти.</p>
<p>Інформаційні ресурси</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Плешков П.Г., Серебренников С.В., Сіріков О.І., Савеленко І.В. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с.2. Півняк Г.Г., Випанасенко С.У., Хованська О.І. та ін. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення. Донецьк : НГУ, 2013. 214 с.3. Іншеков Є.М., Никитін Є.Є., Тарновский М.В., Чернявський А.В. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту. Київ : Поліграф плюс, 2014. 238 с.4. Захожай В.Б., Чорний А.Ю. Статистичне забезпечення управління якістю. К: Центр навчальної літератури, 2005. 340 с.5. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Э., Лук'яненко Ю.В. Основи теорії планування експерименту. Вінниця: ВНТУ, 2006. 167 с.6. Соловей О.І., Розен В.П., Плешков П.Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с.7. ДСТУ ISO 50004:2016. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту (ISO 50004:2014, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 38 с.

8. ДСТУ ISO 50006:2016. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 30 с.

9. ДСТУ ISO 50001:2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2011, IDT). Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 27 с.

10. Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні. Київ : ЮНІДО, 2015. 104 с.

11. Денисюк С.П., Бориченко О.В. Теоретичні основи побудови систем енергетичного менеджменту В Україні. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2015. № 1. С. 7-17.

12. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит. Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. 224 с.

13. Сапожніков С.В. Основи енергетичного менеджменту. Суми : Сумський державний університет, 2015. 163 с.

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

15. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>

16. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/> 7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioleka> (<http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php>)

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

Студенти повинні виконати ряд індивідуальних завдань для поточного оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання виконаного завдання. Викладач може продовжити терміни виконання завдань, якщо у студента є об'єктивні обставини.

Порядок здачі модульних контролів регулюється <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentrnezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty> .

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> Згідно цього документу і реалізується право здобувача вищої освіти на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі. Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/>

Правила академічної доброчесності

Здобувач вищої освіти виконуючи різні види роботи повинен дотримуватись академічної доброчесності.

Студенти повинні самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як студентам рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, то обмін текстом, кодом або чимось подібним для виконання окремих завдань є недопустимим.

Принципи академічної доброчесності у Національному університеті водного господарства та природокористування, відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством з якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства з якості вищої освіти стосовно доброчесності стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnist/>

Вимоги до відвідування	<p>Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються з використанням матеріалів лекцій у електронній формі та запропонованих посилань на ресурси відповідно тем вказаних в плані.</p> <p>Практичні завдання виконуються віддалено та на консультаціях зазначених в розкладі. Після виконання практичного завдання, робота надсилається на електронну скриньку викладача для оцінювання.</p> <p>Здобувач має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/</p> <p>Здобувачі можуть на заняттях використовувати ноутбуки, планшети.</p>
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Неформальна та інформальна освіта	<p>Здобувачі мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita .</p>
-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	<p>Щосеместрово здобувачі заохочуються пройти онлайн-опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем даного курсу та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП відповідно до «Порядок опитування здобувачів вищої освіти та випускників стосовно якості освіти та освітньої діяльності у Національному університеті водного господарства та природокористування» URL: https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenty.</p> <p>За результатами анкетування здобувачів викладачі можуть покращити якість навчання та викладання за даною та іншими дисциплінами.</p> <p>Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів розміщено на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»: http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja</p>
--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення*	<p>Зміст даного курсу може оновлюватися за ініціативою викладача, а також з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та побажань студентів, висловлених під час занять та в процесі опитування (анкетування).</p> <p>Здобувачі можуть долучатись до оновлення дисципліни в процесі її викладання шляхом подання пропозицій викладачу стосовно обговорення та розгляду додаткових питань щодо організації енергетичного менеджменту та управління енергоспоживанням.</p> <p>Усі зміни виносяться на сторінку дисципліни (курсу) в навчальну платформу Moodle.</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: https://cutt.ly/kgJKTmK</p> <p>При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання</p>
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	<p>До викладання курсу можуть, за згодою, долучатись енергоменеджери підприємств та організацій, а також фахівці у сфері ефективного використання енергетичних ресурсів.</p>
Інтернаціоналізація	<p>Здобувачі освіти можуть отримати інформацію щодо законодавства ЄС у сфері ефективного використання енергетичних ресурсів за посиланням: https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/.</p>

* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 20/2 год	Прак. 16/6 год	Самостійна робота 54/82 год
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН1		
<i>ПР13. Уміння характеризувати об'єкти щодо енергоспоживання, проводити аналіз споживання енергоресурсів об'єктами господарювання та видавати рекомендації щодо економії енергоресурсів.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, практична	
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, дискусії, обговорення, мозковий штурм, ситуаційні дослідження, індивідуальний підхід та кооперативне навчання,	
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи Мультимедіа-проекційна апаратура	
За поточну (практичну) складову оцінювання 60 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань: модуль 1 - 20 балів, модуль 2 – 20 балів	
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60	
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40	
Усього за дисципліну	100	

*для екзаменаційних дисциплін співвідношення поточного (практичного) та модульного (підсумкового) контролів - 60 та 40

ЛЕКЦІЙНІ / ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Змістовий модуль 1. Аналіз ефективності енергоспоживання об'єкта

Тема 1. Енергоефективність та інструменти її забезпечення.

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 2/0 год., практичні – 0/0 год., самостійна робота – 5/8 год.)	Література: ДСТУ ISO 50001:2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2011, IDT). Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 27 с. Денисюк С.П., Бориченко О.В. Теоретичні основи побудови систем енергетичного менеджменту в Україні. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2015. № 1. С. 7-17. Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні. Київ : ЮНІДО, 2015. 104 с. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит. Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. 224 с. Сапожников С.В. Основи енергетичного менеджменту. Суми : Сумський державний університет, 2015. 163 с. Іншеков Є.М., Нікітін Є.Є., Тарновский М.В., Чернявський А.В. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту. Київ : Поліграф плюс, 2014. 238 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/ http://www.nbu.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Основні поняття та визначення у сфері енергоефективності та енергозбереження. Класифікація енергоресурсів та енергоносіїв. Суть трактування енергетичної ефективності. Поняття управління енергоефективністю. Інструменти ефективного управління ефективністю енергоспоживання*

Тема 2. Енергоменеджмент та його роль у забезпеченні управління енергоефективністю

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 2/0 год., практичні – 0/0 год., самостійна робота – 5/10 год.)	Література: ДСТУ ISO 50001:2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2011, IDT). Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 27 с. Денисюк С.П., Бориченко О.В. Теоретичні основи побудови систем енергетичного менеджменту в Україні. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2015. № 1. С. 7-17. Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні. Київ : ЮНІДО, 2015. 104 с. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит. Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. 224 с. Іншеков Є.М., Нікітін Є.Є., Тарновский М.В., Чернявський А.В. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту. Київ : Поліграф плюс, 2014. 238 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/ http://www.nbu.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Мета, завдання, призначення енергетичного менеджменту. Побудова системи енергоменеджменту на підприємстві. Міжнародні стандарти у сфері енергоменеджменту. Модель системи енергетичного менеджменту. Завдання служби енергетичного менеджменту підприємства. Вимоги до енергоменеджера*

та його служби.

Тема 3. Аналіз енергоспоживання та енерговитрат об'єкту

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 2/0,5 год., практичні – 4/1 год., самостійна робота – 6/10 год.)	Література: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Савеленко І.В. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с. ДСТУ ISO 50004:2016. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту (ISO 50004:2014, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 38 с. ДСТУ ISO 50006:2016. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 30 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: https://www.iea.org/areas-of-work/ http://www.nbuw.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pag_eJib.php
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Поняття енергетичного обстеження промислового підприємства, задачі і методи. Основні принципи організації обліку енергоспоживання. Енергетичний баланс підприємства, способи його розрахунку та представлення результатів. Потоки енергетичних ресурсів. Тарифи на енергоносії. Аналіз ефективності енерговитрат на електроенергію за різними тарифними системами.*

Тема 4. Планування та контроль енергоспоживання

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 4/0,5 год., практичні – 4/2 год., самостійна робота – 10/14 год.)	Література: Півняк Г.Г., Випанасенко С.У., Хованська О.І. та ін. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення. Донецьк : НГУ, 2013. 214 с. ДСТУ ISO 50004:2016. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту (ISO 50004:2014, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 38 с. ДСТУ ISO 50006:2016. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 30 с. ДСТУ ISO 50001:2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2011, IDT). Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 27 с. Захожай В.Б., Чорний А.Ю. Статистичне забезпечення управління якістю. К: Центр навчальної літератури, 2005. 340 с. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Э., Лук'яненко Ю.В. Основи теорії планування експерименту. Вінниця: ВНТУ, 2006. 167 с. Сапожніков С.В. Основи енергетичного менеджменту. Суми : Сумський державний	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: https://gurt.org.ua/donors/USA/ID/ https://www.iea.org/areas-of-work/global-engagement http://www.nbuw.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pag_eJib.php
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		університет, 2015. 163 с. Іншеков Є.М., Нікітін Є.Є., Тарновский М.В., Чернявський А.В. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту. Київ : Поліграф плюс, 2014. 238 с.	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Опис теми *Суть енергетичного аналізу та планування енергоспоживання. Показники енергоефективності. Базовий рівень енергоспоживання. Поняття нормалізації енергоспоживання. Математичний апарат в системі КІН. Застосування регресійного аналізу в задачах енергоменеджменту. Організація оперативного контролю й управління енерговикористанням. Принципи математичного забезпечення планування та контролю енергоспоживання.*

Змістовий модуль 2. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнічних та енерготехнологічних комплексів

Тема 5. Основи забезпечення енергоефективних режимів енергопостачання

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 4/0,5 год., практичні – 4/1 год., самостійна робота – 8/10 год.)	Література: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Савеленко І.В. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с. Соловей О.І., Розен В.П., Плешков П.Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: http://www.nbu.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Поняття енергетичної та електроенергетичної системи. Основні елементи системи електропостачання об'єкту. Поняття втрат енергії та причини, що їх зумовлюють. Втрати потужності та електроенергії в елементах системи електропостачання. Шляхи зменшення втрат в елементах системи електропостачання.*

Тема 6. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електромеханічних систем та установок

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 2/0,5 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 7/10 год.)	Література: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Савеленко І.В. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с. Соловей О.І., Розен В.П., Плешков П.Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: http://www.nbu.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Електромеханічні споживачі промислових підприємств. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи електродвигунів та електроприводу промислових механізмів. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи насосних установок. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи компресорних та вентиляційних установок.*

Тема 7. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнологічних установок

Результати навчання ПР13	Кількість годин: лекції – 2/0 год.,	Література: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Савеленко І.В. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси:
-----------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	практичні – 0/0 год., самостійна робота – 7/10 год.)	ефективних енергетичних систем. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с. Соловей О.І., Розен В.П., Плешков П.Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с.	http://www.nbuuv.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php
--	------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Електротехнологічні установки промислових підприємств. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи термічних установок. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи зварювальних установок. Заходи з підвищення рівня енергоефективності систем освітлення.*

Тема 8. Обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів

Результати навчання ПР13	Кількість годин: 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 6/10 год.)	Література: Півняк Г.Г., Випанасенко С.У., Хованська О.І. та ін. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення. Донецьк : НГУ, 2013. 214 с. Соловей О.І., Розен В.П., Плешков П.Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит. Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. 224 с. Півняк Г.Г., Випанасенко С.У., Хованська О.І. та ін. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення. Донецьк : НГУ, 2013. 214 с. Сапожніков С.В. Основи енергетичного менеджменту. Суми : Сумський державний університет, 2015. 163 с. Іншеков Є.М., Нікітін Є.Є., Тарновський М.В., Чернявський А.В. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту. Київ : Поліграф плюс, 2014. 238 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=273 Додаткові ресурси: https://gurt.org.ua/donors/USAID/ http://www.nbuuv.gov.ua/ http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис теми *Структура організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання. Економічна ефективність управління енергозбереженням на підприємстві. Критерії ефективності енергозберігаючих заходів. Визначення періоду окупності заходів з енергозбереження. Математичні методи вибору заходів при розробці проектів з енергозбереження. Економічні показники організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання. розрахунок ефективності організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання*

Завідувач кафедри

Древецький В.В., д.т.н., професор