

Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики і
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник голови науково-
методичної ради НУВГП
e-підпис Валерій СОРОКА
10.02.2022

04-03-56S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Системи управління енерго- та ресурсощадними технологіями		Energy and resource-saving technologies management systems
Шифр за ОП	OK8	Code in Educational Program
Освітній рівень: магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)
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 Technology
Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології		Educational Program: Automation And Computer-Integrated Technology

Силабус навчальної дисципліни «Системи управління енерго- та ресурсощадними технологіями» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2021. _14 стор.

ОПП на сайті університету:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/20894/>

Розробник силабусу: Маланчук Євгеній Зіновійович, д.т.н., професор, професор кафедри АЕКІТ

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 6 від “_23_” листопада__2021 року

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

Керівник (гарант) освітньої програми: Древецький В.В., д.т.н., проф., проф. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № _2_ від “_30_” грудня_2021 року

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

СЗ №-845 в ЕДО НУВГП.

© Маланчук Є.З., 2021
© НУВГП, 2021

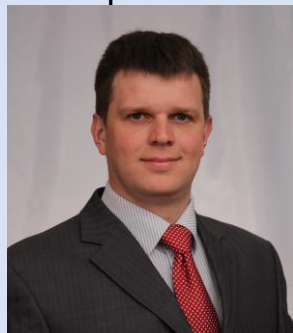
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Спеціальність	<i>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік, 1-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>18 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>- годин</i>
Практичні заняття	<i>12 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



*Маланчук Євгеній Зіновійович
доктор технічних наук, професор
кафедри автоматизації,
електротехнічних та комп'ютерно-
інтегрованих технологій.*

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Маланчук_Євгеній_Зіновійович

ORCID

<http://orcid.org/0000-0001-9352-4548>

Як комунікувати

e.z.malanchuk@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці
дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Програмою дисципліни "Системи управління енерго- та ресурсощадними технологіями" передбачено вивчення теоретичних та практичних аспектів з автоматизації технологічних процесів за критеріями економії енергетичних

ресурсів. При викладанні курсу розглядаються особливості побудови систем на основі сучасних тенденцій з економії ресурсів за рахунок використання нових технічних засобів автоматизації. Метою викладання курсу є формування у студентів теоретичних та практичних знань з системи управління енерго- та ресурсоощадними технологіями в обсязі необхідному спеціалісту з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій в його виробничій діяльності.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346>

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК5. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо її розв'язання.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

ФК10. Здатність застосовувати інженерні знання для прийняття нових проектних рішень, у тому числі в суміжних галузях.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання(РН)

ПРН-01: Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

ПРН-02: Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів;

ПРН-05: Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації..

ПРН-07: Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації;

ПРН-15: Розв'язувати класичні, комплексні і непередбачувані завдання при розробці та проектуванні пристроїв та систем автоматизації із застосуванням сучасних та інноваційних підходів до їх вирішення

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1 – 44 / 8 / - / 6 / 30 (всього / лекції / лабораторні заняття / практичні заняття / самостійна робота) годин

Змістовний модуль 1. Матеріальні ресурси та шляхи їх економії - 21 / 4 / - / 2 / 15

Тема 1. Основні напрямки економії та раціонального використання матеріальних ресурсів

Тема 2. Використання систем автоматичного управління, побудованих на підставі критеріїв ресурсо і енергозбереження

Змістовний модуль 2. Регулювання процесами і енергозбереження - 23 / 4 / - / 4 / 15

Тема 3. Використання регульованого електропривода як засобу ресурсо і енергозбереження

Тема 4. Енергозберігаючі системи керування промисловими установками

Тема 5. Енергозберігаючі технології і їх реалізація

Модуль 2 – 46 / 10 / - / 6 / 30 (всього / лекції / лабораторні заняття / практичні заняття / самостійна робота) годин

Змістовний модуль 3 Оптимальне керування - 46 / 10 / - / 6 / 30

Тема 6. Оптимальні системи керування

Тема 7. Системи оптимального керування альтернативними джерелами енергії

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

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
Здатність працювати в команді.

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та демонстраційний методи навчання.

Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проектора лекційного матеріалу (рисуноків, схем, таблиць тощо).

Практичні заняття проводяться з метою закріплення знань, отриманих на лекціях, шляхом розв'язування задач, закріплення теоретичних навиків та аналітичного дослідження різних процесів.

У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Порядок та критерії оцінювання

Для оцінювання рівня знань застосовується **100-бальна шкала оцінювання**. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:

- поточне опитування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку, виконання та захист практичної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.

Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
- вміння проводити аналіз результатів виконання практичних робіт та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Поточна (практична) складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання: практичних робіт (до 12 балів за кожну практичну роботу); виконання самостійної роботи (реферат, презентація – до 12 балів).

Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – до 20 балів; МК2 – до 20 балів) або за екзамен (ЕКЗ – до 40 балів). Модульні контролю та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 і ЕКЗ містять по 24 тестових завдання: 20 завдань першого рівня складності, 3 завдання другого рівня складності і 1 завдання третього рівня складності. За одне завдання першого рівня складності студент може отримати до 0,75 бала (МК1 і МК2); за одне завдання другого рівня складності студент може отримати до 1 бала (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності

– до 2 балів (МК1 і МК2).

Додаткові бали (не більше, ніж 15):

– за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

– за подання статті в збірник наукових праць – до 15 балів.

Загальна інтегральна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за

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

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, інституту Автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки, Національного університету водного господарства та природокористування та інших .

Інформаційні ресурси

Рекомендована література

Базова література

1. Шински Ф. Управление процессами по критерию экономии энергии /Пер. С англ. Под ред. Е.К.Масловского. -М.:Мир,2001. -388с.
2. Цирлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами. .- М.:Химия, 2015. -315с.

3. Рей Д. Экономия энергии в промышленности./ Пер с англ. Под ред. В.Е.Аркелова. - М.: Энергоиздат, 2016.-208с.
4. Электромеханические системы автоматизованого керування та електропривод. За ред. М.Г.Потоповича та О.Ю.Лозинського.- К.: „Либідь”, 2006 – 680 с.
5. И.Я. Браславський, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков Энергоэберегающий электропривод. — Москва: Академия, 2014.-248с.

Допоміжна література

1. Рей У. Методи управления технологическими процессами /Пер. с англ. Под ред. А.М.Шафира.-М.:Мир, 2014.-362с.
2. Кафаров В.В. Методи кибернетики в химии и химической технологии.-М.:Химия, 2006.-384с.
3. Полоцкий Л.М., Лапешников Г.Н. Автоматизация химических производств.- М.:Химия, 2015.-384с.

Додаткові інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>, <http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>, http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php
5. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.
6. Інститут проблем штучного інтелекту. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ipai.net.ua/irs>.

Дедлайни та перескладання

Завдання до практичних, лабораторних та самостійних робіт з відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 10 днів з дати заняття. При порушенні термінів кількість балів знижується на 10%.

Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день навчального семестру.

Порядок повторного проходження контрольних заходів у НУВГП врегульовано «Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5040/>.

Усі перездачі проходять за погодженням з директором ННІ. Правила ННЦНО стосовно повторного тестування наведено у документах: <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Перша перездача проводиться через ННЦНО згідно з розкладом перездач, який розміщено в додатку Між НУВГП та ПС-Студент WEB: <http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/shell.cgi?n=999>.

У випадку отримання незадовільної оцінки, здобувач направляється на комісію з перездачі дисципліни, яка формується деканатом ННІ. Після трьох невдалих спроб здачі семестрового підсумкового контролю з навчальної дисципліни вважається, що здобувач має академічну заборгованість. Рішення про повторне вивчення навчальної дисципліни або відрахування здобувача приймає ректор на підставі звернення директора ННІ, як це передбачено «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП»:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4273>.

У випадку не здачі підсумкового контролю через хворобу чи з інших поважних причин, здобувач має написати заяву на ім'я директора ННІ для зміни строків сесії.

Неформальна та інформальна освіта

Визнання (перезарахування) результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, відбувається відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП»:
<http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Здобувачі можуть пройти відкриті онлайн курси, близькі за темою до даної навчальної дисципліни, таких платформ як Coursera, Prometheus, edEx, edEra, VUMOnline, FutureLearn тощо.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Правила академічної доброчесності

Викладач та здобувачі несуть спільну відповідальність за створення сприятливого творчого навчального середовища, яке базується на взаємній повазі.

До кожного заняття здобувачі повинні наперед ознайомитися з матеріалами та інформаційними ресурсами, наведеними у методичних вказівках і розміщеними на сторінці дисципліни в Moodle. Здобувачі освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>

Принцип студентоцентризму передбачає розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Здобувачі вищої освіти мають самостійно виконувати і здавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. При виконанні лабораторних та практичних робіт з дисципліни здобувачам рекомендується працювати в навчальних групах, порівнювати отримані результати та обговорювати застосовувані методи. Однак виконуючи поставлені завдання, здобувачі повинні індивідуально здійснити кожен

розрахунок, побудову та прийняти власне творче рішення. Обмін виконаними завданнями чи їх частинами у формі тексту, таблиці, схем чи у будь-якій іншій формі є недопустимим. Не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Здобувачі освіти не можуть копіювати виконані завдання у інших студентів, ділитися виконаними завданнями з іншими студентами і мають дотримуватися Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

У випадку плагіату при виконанні завдання здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно.

Перевірка дотримання доброчесності під час модульного та підсумкового контролю може здійснюватися засобами відеонагляду. Здобувачі можуть робити аудіозапис аудиторного заняття для свого особистого освітнього використання тільки за погодженням з викладачем і не мають права розміщувати такий запис в соціальних мережах.

Вимоги до відвідування

Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні та практичні заняття з дисципліни згідно розкладу.

Відвідування консультацій не обов'язкове.

У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної практичної роботи.

Завдання до практичних та лабораторних робіт розміщено на платформі Moodle

Файл (файли) зі звітом до практичної та лабораторної роботи здобувач прикріплює до відповідних завдань на платформі Moodle. Захист роботи відбувається на наступному занятті, консультації або онлайн у відеорежимі.

На лекціях, лабораторних та практичних заняттях студенти можуть використовувати свої ноутбуки, планшети чи смартфони для роботи.

Оновлення

Силабус переглядається кожного навчального року з урахуванням рекомендацій здобувачів освіти, які вони можуть подати під час онлайн опитування, з метою оновлення (осучаснення) змісту навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик у галузі електротехніки та електромеханіки.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

За угодами про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ K1), на основі двосторонніх договорів між НУВГП та зарубіжними навчальними закладами.

Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів:

<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvostidostupu-do-resursiv-i-servisiv>

Як знайти статтю у Scopus:

<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram>

Програма національних обмінів «Плацкарт» відповідно до Положення

<http://ep3.nuwm.edu.ua/13963/>

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій <u>18</u> год	Прак./лабор./сем. <u>12</u> /— год	Самостійна робота <u>60</u> год
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН1		
Володіти знаннями про матеріальні ресурси та шляхи їх економії		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 1-2); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, виконання практичної роботи №1	
Методи та технології навчання	Конспектування лекцій; дискусії за темою; робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет	
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); лабораторне обладнання, літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації	
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН2		
Володіти знаннями про регулювання процесами і енергозбереження		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 3-5); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, виконання практичної роботи №2	
Методи та технології навчання	Конспектування лекцій; дискусії за темою; робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет..	
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації;	
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН3		
Володіти знаннями про оптимальне керування енергоресурсами та альтернативні джерела енергії		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 6-7); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, виконання практичних робіт №3-4	
Методи та технології навчання	Конспектування лекцій; дискусії за темою; робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет..	
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); лабораторне обладнання. літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації;	
За поточну (практичну) складову оцінювання <u>30</u> балів		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 <u>20</u> балів
За поточну (практичну) складову оцінювання <u>30</u> балів		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 <u>20</u> 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/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Основні напрямки економії та раціонального використання матеріальних ресурсів			
Результати навчання: PH1	Кількість годин: 2 год лекцій 7 год сам. роб. 1 год пр. роб.	Література:_[1], [2]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	<p>Поняття про матеріальні ресурси та їх класифікація. Економічна суть раціонального використання та економії матеріальних ресурсів. Показники використання матеріальних ресурсів на підприємстві. Джерела та напрямки економії матеріальних ресурсів.</p> <p>Практична робота 1. Розрахунок економії електроенергії за рахунок використання нетрадиційних джерел енергії</p>		
Тема 2. Використання систем автоматичного управління, побудованих на підставі критеріїв ресурсу і енергозбереження			
Результати навчання: PH1	Кількість годин: 2 год лекцій 8 год сам. роб. 1 год пр. роб.	Література:_[1], [3]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	<p>Управління енергозбереженням. Моделювання і аналіз паливно-енергетичних балансів. Прогнозування енергонавантажень і об'ємів споживання. Регулювання споживання. Облік і контроль. Котельні установки, контроль співвідношення паливо-повітря.</p> <p>Практична робота 1. Розрахунок економії електроенергії за рахунок використання нетрадиційних джерел енергії.</p>		
Тема 3. Використання регульованого електропривода як засобу ресурсу і енергозбереження			
Результати навчання: PH2	Кількість годин: 1 год лекцій 5 год сам. роб. 1 год пр. роб.	Література:_[3], [4]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	<p>Основні шляхи підвищення енергетичної ефективності електроприводів. Енергетична ефективність електроприводів.</p> <p>Практична робота 2. Розрахунок економії електроенергії за допомогою вітрогенератора.</p>		
Тема 4. Енергозберігаючі системи керування промисловими установками			
Результати навчання: PH2	Кількість годин: 1 год лекцій 5 год сам. роб. 1 год пр. роб.	Література:_[1], [4]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	<p>Регулювання продуктивності відцентрових насосів. Використання частотно регульованого електропривода. Регульовані електроприводи.</p> <p>Практична робота 2. Розрахунок економії електроенергії за допомогою вітрогенератора.</p>		
Тема 5. Енергозберігаючі технології і їх реалізація			
Результати навчання: PH2	Кількість годин: 2 год лекцій 5 год сам. роб. 2 год пр. роб.	Література:_[1], [2]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	<p>Теплові насоси</p> <p>Практична робота 2. Розрахунок економії енергоносіїв за рахунок використання теплових насосів.</p>		
Тема 6. Оптимальні системи керування			
Результати навчання: PH3	Кількість годин: 5 год лекцій 15 год сам. роб. 4 год пр. роб.	Література:_[1], [5]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	<p>Визначення і необхідність побудови оптимальних за енергозбереженням систем автоматичного керування. Обмеження керуючого впливу і фазових координат керованого об'єкта. Оптимальні за швидкодією системи автоматичного керування. Класифікація адаптивних САУ.</p>		

Практична робота 3. Розрахунок САУ			
Тема 7. Системи оптимального керування альтернативними джерелами енергії			
Результати навчання: РНЗ	Кількість годин: 5 год лекцій 15 год сам. роб. 2 год пр. роб.	Література:_[1], [2], [3]_	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=346
Опис теми	Розробка АСУТП на основі впроваджених енергоощадних технологій Практична робота 4. Розробка SCADA системи розумного будинку.		

Лектор

*Маланчук Є.З., д.т.н., професор,
професор кафедри автоматизації,
електротехнічних та комп'ютерно
інтегрованих технологій*