

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-188S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Автоматизований електропривод		Automated Electric Drive
Шифр за ОП	ВБ5.1	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Field of Knowledge: Electrical engineering
Спеціальність: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	141	Field of Study: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Degree Programme: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics

РІВНЕ-2023

Силабус навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне. НУВГП. 2023. 14 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20906/>

Розробник силабусу: Літковець С.П., к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол № 5 від «27» жовтня 2023 року

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

Керівник (гарант) ОП: Літковець С.П., к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № 4 від «19» грудня 2023 року

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

Попередня версія силабусу 04-03-72S

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Автоматизований електропривод	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Рік навчання, семестр	4 рік навчання, 7 семестр
Кількість кредитів	6
Лекції:	30 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	22 год. – денна форма, 8 год. – заочна форма
Практичні заняття:	20 год. – денна форма, 8 год. – заочна форма
Самостійна робота:	108 год. – денна форма, 162 год. – заочна форма
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	

Лектор



Літковець Сергій Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

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

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-2896-8518>

Канали комунікації

s.p.litkovets@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою освітньої компоненти є формування у здобувачів освіти сучасного рівня знань, умінь і навичок з принципів будови та практичного використання автоматизованих електроприводів постійного й змінного струмів виробничих механізмів і технологічних комплексів, здійснення їхнього синтезу та аналізу, а також експериментальне вивчення характеристик автоматизованого електроприводу.

Завдання:

- засвоїти принципи будови електроприводів та їх класифікацію;
- навчитися розрізняти характеристики електроприводів та основні способи керування їх координатами;
- вміти вибирати електродвигуни для електроприводів та здійснювати їх перевірку;
- вміти застосовувати методи моделювання для розроблення імітаційних моделей автоматизованих електроприводів і оптимізації їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=38>

<https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-aekit/osvitni-proghrami/item/elektroenerhetyka-elektrotekhnika-ta-elektromekhanika-pershoho-bakalavrskoho-rivnia-vyshchoi-osvity-za-spetsialnistiu-141-elektroenerhetyka-elektrotekhnika-ta-elektromekhanika>

Передумови вивчення

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечують такі навчальні дисципліни: «Теоретичні основи електротехніки»; «Електричні машини»; «Перехідні процеси в електроенергетиці».

Компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

Програмні результати навчання

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР21. Розуміти особливості побудови та функціонування систем електропостачання об'єктів водного господарства та технічних засобів природокористування.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕХАНІКА ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	0,75
Лабораторні заняття	0	0
Практичні заняття	4	2
Самостійна робота	28	42

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

Загальні відомості про електропривод. Структура електроприводів і їх класифікація. Мета та задачі курсу

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	0	0
практ.	0	0

Загальні відомості про електропривод. Структура електроприводу та характеристика його складових частин. Класифікація електроприводів. Область застосування. Мета та задачі курсу.

Результати навчання:
ПР03, ПР21

Література:
[1–10, 12–18]

Тема 2

Функції електроприводу. Основи механіки електроприводу. Рівняння руху електроприводу

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25

Енергетичний канал електроприводу. Координати електроприводу. Функції електроприводу. Основи

лаб.	0	0
практ.	4	2

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1–10, 13, 14, 16, 18]

механіки електроприводу. Рівняння руху електроприводу. Статичні та динамічні режими електроприводів.
Практична робота №1. Основні відомості. Механіка електроприводу.

Тема 3

Приведення моментів опору та моментів інерції. Механічні характеристики електроприводів. Типи моментів опору

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР03, ПР21

Література:
[1–10, 13, 18]

Приведення моментів опору та моментів інерції. Механічні характеристики електроприводів. Типи моментів опору (активний та реактивний моменти, момент різання). Квадратична залежність моменту від частоти, що характерна для насосного обладнання. Поняття жорсткості. Механічні характеристики різної жорсткості. Статична стійкість.

Тема 4

Регулювання координат електроприводу

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1–3, 5, 6, 8, 10, 15]

Загальні поняття регулювання координат електроприводу. Регулювання та зміна швидкості. Природна та штучна характеристики. Способи формування штучних характеристик.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОПРИВОДИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	0,5
Лабораторні заняття	10	3
Практичні заняття	6	2
Самостійна робота	28	42

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 5

Основні рівняння електроприводів постійного струму. Електроприводи з двигунами з незалежним збудженням із живленням від джерела напруги

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	4	1
практ.	6	2

Результати навчання:
ПР03

Схема електроприводу з двигуном постійного струму. Основні рівняння електроприводів постійного струму. Електроприводи з двигунами з незалежним збудженням із живленням від джерела напруги. Механічні (електромеханічні) характеристики. Гальмівні режими.
Лабораторна робота № 1. Дослідження тиристорного електроприводу постійного струму.

Література:
[1–10, 13, 15, 16]

Практична робота № 2. Механічні характеристики електроприводів постійного струму.

Тема 6
Електроприводи з незалежним збудженням у разі живлення від джерела струму та із послідовним збудженням

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1, 2, 4–6, 8–10, 13, 15]

Електропривод з незалежним збудженням у разі живлення від джерела струму. Електропривод постійного струму з послідовним збудженням. Характеристика намагнічування та механічна характеристика. Механічні характеристики у відносних одиницях. Гальмівні режими електропривода з послідовним збудженням.

Тема 7
Номінальний режим електропривода. Допустимі значення координат

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР03

Література:
[2, 8, 17]

Номінальний режим електропривода. Паспорт електропривода та його характеристика. Допустимі значення координат (напруга, магнітний потік, швидкість, струм якоря, момент).

Тема 8
Регулювання координат електроприводів в розімкнених системах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	6	2
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1, 2, 4, 5, 8, 9, 19]

Реостатне регулювання координат. Схеми та характеристики при реостатному регулюванні електроприводу з незалежним і послідовним збудженнями та в системі джерело струму – двигун. Характеристика реостатного регулювання координат. **Лабораторна робота № 2.** Експериментальне визначення енергетичних показників електроприводу постійного струму.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ЕЛЕКТРОПРИВОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	14	1,25
Лабораторні заняття	12	5
Практичні заняття	10	4
Самостійна робота	52	78

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 9
Електроприводи змінного струму. Моделі асинхронного електроприводу

год.	ден.	заоч.
лек.		
лаб.		
практ.		

Принцип дії асинхронної машини. Характеристика

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	0	0
практ.	0	0

математичного опису процесів в асинхронній машині. Процеси при холостому ході. Процеси під навантаженням. Ковзання. Схема заміщення фази асинхронного двигуна.

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1–5, 8–10, 12–16]

Тема 10 Механічні характеристики та енергетичні режими асинхронного електропривода

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	4	2
практ.	4	2

Механічні характеристики. Визначення потужностей та моментів. Формула Клосса. Енергетичні режими асинхронного електропривода. Гальмівні режими асинхронних електроприводів.

Лабораторна робота № 3. Дослідження механічної характеристики асинхронного двигуна у складі некерowanego електропривода.

Практична робота № 3. Механічні характеристики електроприводів змінного струму.

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1–5, 7–10, 13, 14, 16, 21]

Тема 11 Номінальні дані асинхронних електроприводів. Електроприводи з фазним ротором

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	0	0
практ.	0	0

Номінальні дані асинхронних електроприводів з короткозамкненим та фазним роторами. Алгоритм побудови природних характеристик асинхронного електропривода з короткозамкненим ротором. Регулювання координат асинхронних електроприводів з фазним ротором.

Результати навчання:
ПР03

Література:
[1–4, 7–10, 13–16]

Тема 12 Перетворювачі частоти в електроприводах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	4	2
практ.	0	0

Регулювання швидкості асинхронних електроприводів зміною частоти напруги живлення. Механічні характеристики при різних законах частотного керування. Структурна схема перетворювача частоти. Схеми підключення перетворювачів частоти. Класифікація перетворювачів частоти. Функціональні можливості перетворювачів частоти. Технічні та економічні аспекти ефективності впровадження перетворювачів частоти. Схеми перетворювачів частоти різних типів та їх характеристика. Вибір перетворювача частоти для електроприводу. Опитувальний лист. Загальний вигляд перетворювачів частоти. Характеристика частотного регулювання швидкості. Частотне керування асинхронними електроприводами об'єктів водного господарства.

Лабораторна робота № 4. Дослідження роботи частотного перетворювача у складі асинхронного електропривода.

Результати навчання:
ПР03, ПР21

Література:
[1–3, 5, 7–9, 13–16, 19]

Тема 13 Синхронні електроприводи

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0

Принципова схема синхронного електропривода. Механічна та пускова характеристики. Кутова

лаб.	0	0
практ.	0	0

характеристика синхронного двигуна. Регулювання швидкості синхронних електроприводів.

Результати навчання:
 ПР03
 Література:
 [1–5, 8–10, 13, 16]

Тема 14 Номінальні режими роботи електродвигунів

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	4	1
практ.	0	0

Навантажувальні діаграми. Тривалий режим роботи електродвигунів. Короткочасний режим роботи. Повторно-короткочасні режими. Переміжні режими роботи. Класифікація механізмів за видом їх основних номінальних режимів.

Результати навчання:
 ПР03, ПР21
 Література:
 [1–3, 5, 7–11, 16, 18–21]

Лабораторна робота № 5. Дослідження функціонування частотно-регульованого електроприводу.

Тема 15 Ступені захисту та класи нагрівостійкості ізоляції. Вибір та перевірка електродвигунів для електроприводів

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
лаб.	0	0
практ.	6	2

Поняття «ступеню захисту електродвигунів». Ступені захисту електроприводів від вологи та пилу. Додаткові параметри захисту. Класи нагрівостійкості ізоляції електроприводів. Параметри для вибору та перевірки типів електродвигунів для електроприводів.

Результати навчання:
 ПР03
 Література:
 [1–3, 5, 7–11, 16, 18–20]

Практична робота № 4. Вибір електродвигунів для електроприводів.

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, практичне 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 електроприводів, їх систем керування та захисту, механічних характеристик, рівнянь, формул, графіків, діаграм, фрагментів програм, структурних і функціональних схем тощо. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання (електричні двигуни постійного та змінного струмів, перетворювачі частоти, комутаційна та захисна апаратура для електроприводів), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням лабораторних стендів (дослідження тиристорного електроприводу постійного струму, експериментальне визначення енергетичних показників електроприводу постійного струму, дослідження роботи частотного перетворювача у складі асинхронного електропривода, дослідження функціонування частотно-регульованого електроприводу) та віртуальної комп'ютерної моделі асинхронного двигуна у складі некерovanого електропривода (Matlab Simulink).

Під час лабораторних робіт використовуються: програмне забезпечення Lenze для зняття параметрів та характеристик електроприводу та керування ним, перетворювач частоти Lenze 8200 Vector, вимірювач параметрів електричної мережі, частотомір TENSE DJ-F96, тахометр, вольтметри, амперметри та інші вимірювальні прилади. Під час проведення практичних занять закріплюється теоретичний матеріал шляхом розв'язання задач. Практикується проведення екскурсій на заводи, проектні організації, електростанції та інші підприємства.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:

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

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://surl.li/ktjsz>. Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних робіт; оцінювання за виконання практичних робіт; опитування при захисті практичних 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 (15 пар * 1 бал)	15
1.2 Робота під час лабораторних занять (11 пар * 1 бал)	11
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (5 звітів * 3,2 бали)	16
1.4 Робота під час практичних занять (10 пар * 1 бал)	10
1.5 Виконання та захист практичних робіт (4 звіти * 2 бали)	8
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

Підсумковий контроль проводиться 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. Донець О. В., Колотіло В. І. Теорія електропривода : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 148 с.
2. Воскобойник В. Е., Бородай В. А., Боровик Р. О., Нестерова О. Ю. Основи електропривода виробничих машин та комплексів : навчальний посібник. Дніпро : Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2021. 254 с.
3. Василега П. О. Електропривод робочих машин : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2022. 290 с.
4. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1 : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 387 с.
5. Баховець Б. О. Автоматизований електропривод : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 238 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2383/1/716492%20zah.pdf>
6. Пижов В. М., Красношарпа Н. Д., Островерхов М. Я. Електропривод : навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 198 с.
7. Плешков С. П., Серебренніков С. В. Енергоефективний електропривод у промисловості та сільськогосподарському виробництві : навчальний посібник. Кіровоград : РВЛ КНТУ, 2016. 156 с.
8. Колб А. А., Колб А. А. Теорія електроприводу : навчальний посібник. Дніпропетровськ : НГУ, 2011. 540 с.
9. Лавріненко Ю. М., Марченко О. С., Савченко П. І., Синявський О. Ю., Войтюк Д. Г., Лисенко В. П. Електропривод : підручник. Київ : Видавництво «Ліра-К», 2009. 504 с.
10. Волков О. В., Косенко І. О. Автоматизований електропривод : навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 174 с.

Допоміжна література:

11. Синявський О. Ю., Савченко В. В., Бунько В. Я., Рамш В. Ю. Електропривод виробничих машин і механізмів : навчальний посібник. Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2020. 444 с.
12. Amadi A. Advanced Electric Drive Vehicles. Boca Raton : Taylor & Francis Group, 2015. 616 p.
13. Павленко Т. П., Донець О. В., Петренко О. М. Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів : конспект лекцій

для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 132 с.

14. Crowder R. Electric Drives and Electromechanical Systems. Oxford : Elsevier, 2006. 310 p.

15. Голодний І. М., Лавріненко Ю. М., Козирський В. В., Червінський Л. С., Абдураманов Д. А., Торопов А. В., Санченко О. В. Регульований електропривод : підручник. Київ : ТОВ «ЦП «Компринт», 2015. 509 с.

16. Закладний О. М., Праховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження засобами промислового електропривода : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2005. 408 с.

17. Ehsani M., Gao Y., Gay S., Emadi A. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles : Fundamentals, Theory, and Design. Boca Raton : CRC Press, 2004. 424 p.

18. Яким Р. С. Приводи транспортних машин : навчальний посібник. Дрогобич : РВВ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2020. 240 с.

19. Попович М. Г., Лозинський О. Ю., Клепиков В. Б., Мацко Б. М., Пересада С. М., Теряєв В. І., Буртний В. В., Місюренко В. О., Панченко Б. Я. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи : навчальний посібник. Київ : Либідь, 2005. 680 с.

20. Тарас Б. І. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Електротехніка та електропривод» (частина 2) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форм навчання. Рівне : НУВГП, 2019. 17 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15952/1/04-03-234%20%281%29.pdf>

21. Lyshuk V., Selepyna Y., Kostiuchko S., Litkovets S. Simulation of dynamic modes in the asynchronous motor. Scientific Journal of TNTU. 2019. Vol. 94, No. 2. P. 104–110.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Журнал «Східно-Європейський журнал передових технологій» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jet.com.ua/uk/>

2. Журнал «Технічна електродинаміка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://techned.org.ua/>

3. Журнал «Електротехніка і електромеханіка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eie.khpi.edu.ua/>

4. Журнал «Вісник Вінницького політехнічного інституту» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk>

5. Журнал «Електромеханічні і енергозберігаючі системи» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ees.kdu.edu.ua/>

6. Журнал «Електротехніка та електроенергетика» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ee.zntu.edu.ua/>

7. Цифровий репозиторій за напрямом підготовки «Електротехніка» ХНУМГ ім. О.М. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/view/subjects/napraym=5F0906.html>

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень. Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами

досліджень. Студенти залучаються до створення лабораторних стендів в ауд. 519.

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](#)». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Відповідно до [Положення](#) 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, лабораторних робіт, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>.

Студент зобов'язаний дотримуватися [Кодексу честі студентів НУВГП](#) та [Положення про академічну доброчесність у НУВГП](#), які встановлюють загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовані 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/struktorni-pidrozdili/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

Сергій ЛІТКОВЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1610 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00