

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-176S

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

SYLLABUS

Електротехнічні матеріали та комплектуючі		Electrical engineering materials and components	
Шифр за ОП	OK24	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 «Електротехнічні матеріали та комплектуючі» 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. 11стор.

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

Розробник силабусу:

Мащенко В.А., канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
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., доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІЕАВГ
Протокол №_3_ від “_21_”_листопада_ 2023 року

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

Попередня версія силабусу 04-03-79S

© НУВГП, 2023

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік, 7-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>20/2</i>
Лабораторні заняття:	<i>16/6</i>
Самостійна робота:	<i>54/82</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>

Мова викладання українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Мащенко В.А., канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Вікіситет

[Мащенко Володимир Андрійович](#)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-6968-762X>

Як комуні кувати

v.a.mashchenko@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=67>

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

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

Ефективна і довговічна робота електричних машин та установок безпосередньо залежить від стану електротехнічних матеріалів, які використовуються при їх виготовленні.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти необхідного обсягу теоретичних знань та практичних навичок про властивості та фізичні процеси, що протікають в електротехнічних матеріалах при експлуатації електричних машин та установок, області їх застосування під час виготовлення, монтажу, та

ремонту електротехнічного і електроенергетичного обладнання, формування наукового світогляду та здатності до засвоєння та постійного оновлення професійних знань, умінь та практичних навичок їх застосування.

Завданням початкової дисципліни сприяти формуванню спеціаліста здатного виконувати роботу дослідника, конструктора, технолога та експлуатаційника електротехнічного електромеханічного та електроенергетичного обладнання, забезпечуючи його високу якість та надійність в експлуатації, ефективного використання та кваліфіковане технічне обслуговування.

Посилання на розміщення

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=67>

<p>навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle</p> <p>Компетентності</p>	<p><i>K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</i></p> <p><i>K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</i></p> <p><i>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</i></p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p><i>ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</i></p>
<p>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</p>	<p><i>Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</i></p> <p><i>Навички здійснення безпечної діяльності.</i></p>
<p>Структура навчальної дисципліни</p>	<p><i>Модулів 1.</i></p> <p><i>Змістовних модулів 2.</i></p> <p><i>Лекції 20/2 год., лабораторні роботи 16/6 год.</i></p> <p><i>Змістовний модуль 1.</i></p> <p><i>Теми лекцій</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Загальні відомості про електротехнічні матеріали.</i> <i>2. Електрофізичні характеристики матеріалів.</i> <i>3. Провідникові матеріали.</i> <p><i>Змістовний модуль 2.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>4. Електроізоляційні матеріали та речовини.</i> <i>5. Тверді діелектричні матеріали.</i> <i>6. Рідкі та газоподібні діелектричні матеріали.</i>
<p>Методи оцінювання та структура оцінки</p>	<p><i>Сума балів = 100: 60 – поточна робота; 40 – модульний контроль.</i></p> <p><i>Для досягнення цілей та завдань дисципліни здобувачам потрібно виконувати завдання лабораторних занять, індивідуальні завдання самостійної роботи, вчасно здати модульні контролі знань.</i></p> <p><i>Методи оцінювання знань базуються на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні засвоєння матеріалу. Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних та лабораторних занять і передбачає усне опитування, виконання лабораторних робіт та вирішення практичних завдань, перевірка та захист виконаних індивідуальних завдань самостійної роботи. За вчасне та якісне виконання завдань поточної діяльності та підсумкових контролів</i></p>

здобувач отримує обов'язкові бали:

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

б) лабораторні роботи: 24 балів (3 бали за лабораторну роботу: 0,5 бала – відвідування заняття; 1,5 бала – виконання роботи; 1 бал – захист роботи);

в) виконання індивідуальної роботи, як складової самостійної роботи: 26 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 за тематикою навчальної дисципліни – 5 балів;

– здобуття перемоги на олімпіадах, конкурсах наукових робіт за тематикою навчальної дисципліни 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:

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Передумови вивчення дисципліни забезпечують знаннями отриманими в курсах: «Електричні системи та мережі», «Інжиніринг в електроенергетиці».

Інформаційні ресурси

Базова література

1. Василенко І.І. Конструкційні та електротехнічні матеріали: Навчальний посібник / І.І. Василенко, В.В. Широков, Ю.І. Василенко. – Львів: Магнолія, 2008. – 242 с.

2. Леонт'єв В.О. Електротехнічні матеріали: Навчальний посібник /В.О. Леонт'єв,, С.В. Бевз, А.В. Видмиш. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 122 с.

3. Електротехнічні матеріали. О.І. Коваленко, Л.Р. Коваленко, В.О. Мунтян, І.П. Радько. – Мелітополь: "Люкс", 2008. – 245 с.
4. Конструкційні та функціональні матеріали / В.П. Бабак, Д.Ф. Байса, В.М. Різак, С.Ф. Філоненко: у двох частинах. – Київ: Техніка. Ч. 1, 2003. – 344 с.; Ч. 2, 2004. – 368 с.
5. Електротехнічні матеріали: Навчальний посібник / А.С. Головченко, Д.В. Ципленков, А.А. Колб, А.В. Ніколенко. – Дніпро: НТУ «ДП», 20212. – 184 с.

Допоміжна література:

6. Фізичне матеріалознавство: Навчальний посібник / Ю.М. Поплавко, Л.П. Переверзєва, С.О. Воронов, Ю.І. Якименко. – Київ: НТУУ «КПІ», 2007. – Ч. 2: Діелектрики. – 392 с.
7. Колесов С.М. Електроматеріалознавство (Електротехнічні матеріали): Підручник / С.М. Колесов, І.С. Колесов. – Київ: "Дельта", 2008. – 516 с.

Ресурси:

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [:www.kmu.gov.ua](http://www.kmu.gov.ua)
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.kiev.ua/
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.libr.rv.ua/>
6. 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/naukovabiblioleka> (<http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php>)

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

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/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezchno-otsiniuvannia-znan>
Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на

	<p>сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.</p> <p>При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені сайті університету http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti.</p> <p>Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює 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.</p> <p>Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. айт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: https://naqa.gov.ua/ . Відділ якості освіти НУВГП: https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo</p>
<p>Правила академічної доброчесності</p>	
<p>Вимоги до відвідування</p>	<p>Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються згідно електронних конспектів лекцій та запропонованих посилень на ресурси відповідно тем, вказаних в плані. Практичні заняття виконуються віддалено та на консультаціях зазначених у розкладі. Після виконання лабораторної роботи звіт надсилається на електронну пошту викладачу для оцінювання.</p>
<p>Неформальна та інформальна освіта</p>	<p>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.</p>

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій20/2 год.	Лаб. 16/6 год.	Самостійна робота 54/82 год.
МОДУЛЬ 1 Тема 1. Загальні відомості про електротехнічні матеріали		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція. Лабораторна робота № 1 «Визначення твердості полімерних матеріалів за методом Брінеля».	
Методи та технології навчання	Метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, таблиці, рисунки, схеми.	
Тема 2. Електрофізичні характеристики матеріалів		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторні роботи та індивідуальне завдання. Лабораторна робота № 2 «Визначення поверхневого та об'ємного опорів полімерних матеріалів». Лабораторна робота № 3 «Дослідження властивостей феромагнітних матеріалів».	
Методи та технології навчання	Метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, таблиці, рисунки, схеми.	
Тема 3. Провідникові матеріали		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, практична робота та індивідуальне завдання. Лабораторна робота № 4 «Дослідження властивостей провідникових матеріалів». Задачі для самостійного розв'язування.	
Методи та технології навчання	Метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, таблиці, рисунки, схеми.	
		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 – 20 балів
МОДУЛЬ 2 Тема 4. Загальна характеристика електроізоляційних матеріалів та речовин		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота та індивідуальне завдання. Лабораторна робота № 5 «Дослідження електропровідності напівпровідників». Задачі для самостійного розв'язування.	
Методи та технології навчання	Метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології	

	навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, таблиці, рисунки, схеми.

Тема 5. Тверді діелектричні матеріали

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота, домашнє та індивідуальне завдання. Лабораторна робота № 6 «Дослідження частотних залежностей діелектричної проникності та діелектричних втрат полімерних матеріалів». Лабораторна робота № 7 «Вивчення процесів електростатичної електризації полімерів». Задачі для самостійного розв'язування.
Методи та технології навчання	Метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, таблиці, рисунки, схеми.

Тема 6. Рідкі та газоподібні діелектричні матеріали

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота, домашнє та індивідуальне завдання. Лабораторна робота № 8 «Визначення електричної міцності діелектриків».
Методи та технології навчання	Метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, таблиці, рисунки, схеми.

За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 – 20 балів

Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40
Усього за дисципліну	100

ЛЕКЦІЙНІ /ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

1. Загальні відомості про електротехнічні матеріали

№ 1	Кількість годин: 2/2	[1–7]	
Опис теми	Основні поняття та визначення. Класифікація електротехнічних матеріалів. Основні типи матеріалів, що застосовуються в енергетиці та електротехніці. Механічні характеристики матеріалів. Лабораторна робота № 1 «Визначення твердості полімерних матеріалів за методом Брінеля».		

2. Електрофізичні характеристики матеріалів

Результати навчання	Кількість годин: 4/4	[1–7]	
Опис теми	Електропровідність матеріалів. Діелектрична проникність. Діелектричні втрати. Електрична міцність матеріалів. Теплові характеристики матеріалів. Лабораторна робота № 2 «Визначення поверхневого та об'ємного опорів полімерних матеріалів». Лабораторна робота № 3 «Дослідження властивостей феромагнітних матеріалів».		

3. Провідникові матеріали

Результати навчання	Кількість годин: 4/2	[1–7]	
Опис теми	Загальні відомості про провідники. Класифікація провідникових матеріалів. Основні положення теорії електропровідності. Властивості провідникових матеріалів. Провідники та їх властивості. Напівпровідники та їх властивості. Надпровідники та їх властивості. Проводи та кабелі. Матеріали для контактів.		

	Лабораторна робота № 4 «Дослідження властивостей провідникових матеріалів».		
	4. Загальна характеристика електроізоляційних матеріалів та речовин		
Результати навчання	Кількість годин: 4/2	[1–7]	
Опис теми	Загальні відомості про електроізоляційні матеріали. Фізичні процеси в електроізоляційних матеріалах. Класифікація електроізоляційних матеріалів. Види діелектриків. Лабораторна робота № 5 «Дослідження електропровідності напівпровідників»		
	5. Тверді діелектричні матеріали		
Результати навчання	Кількість годин: 4/4	[1–7]	
Опис теми	Види твердих діелектриків. Органічні діелектрики та їх класифікація. Основні відомості про будову і властивості полімерів. Природні смоли. Електроізоляційні лаки і компаунди. Волокнисті і текстильні матеріали. Лакотканини. Електроізоляційні пластмаси. Керамічні електроізоляційні матеріали. Шаруваті пластики і фольговані матеріали. Застосування твердих діелектриків в енергетиці. Лабораторна робота № 6 «Дослідження частотних залежностей діелектричної проникності та діелектричних втрат полімерних матеріалів». Лабораторна робота № 7 «Вивчення процесів електростатичної електризації полімерів».		
	6. Рідкі та газоподібні діелектричні матеріали		
Результати навчання	Кількість годин: 2/2	[1–7]	
Опис теми	Загальна характеристика й застосування газоподібних діелектриків. Загальна характеристика й застосування рідких діелектриків. Нафтові електроізоляційні масла. Синтетичні рідкі діелектрики. Використовувані й перспективні рідкі діелектрики. Лабораторна робота № 8 «Визначення електричної міцності діелектриків».		

Автор
Доцент

Володимир МАЩЕНКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1482 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00