

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-161S

СИЛАБУС <i>назва навчальної дисципліни</i>		SYLLABUS	
Основи силової електроніки		Fundamentals of power electronics	
Шифр за ОП	ВБ2.1	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 power, electrical engineering and electromechanics	
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Degree Programme: Electrical power, electrical engineering and electromechanics	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Основи силової електроніки» 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. 9 с.

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

Розробник силабусу: *Сидор Ірина Сергіївна, старший викладач*

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол №5 від "27" жовтня 2023 року

Завідувач кафедри: *Древецький В.В., д. техн. н., професор*

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 ННІ ЕАВГ
Протокол №4 від "21" листопада 2023 року

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

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА	
Основи силової електроніки	
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>3-й рік, 1-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>20 годин / 2 години</i>
Практичні заняття:	<i>16 годин / 6 годин</i>
Самостійна робота:	<i>54 годин / 82 години</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік</i>
Мова викладання	<i>державна</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	
Лектор	<i>Сидор Ірина Сергіївна</i> <i>старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</i>



Вікіситет	Сидор Ірина Сергіївна
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2340-0408
Канали комунікації	a.s.avruka@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів сучасного рівня знань, умінь і навичок використання сучасної елементної бази та пристроїв силової електроніки. Дисципліна зорієнтована на надання знань і умінь для розроблення та експлуатації електронних пристроїв, виборі силових елементів за функціональними вимогами до пристроїв, впровадженні систем силового живлення та вирішення задач прикладного характеру в сучасних енергетичних системах і комплексах.

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=4211>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Для опанування даного ОК здобувачам необхідні знання із таких ОК: ОК14 «Промислова електроніка», ОК22 «Теоретичні основи електротехніки».

Компетентності

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.

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

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

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

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

Структура та зміст освітнього компонента

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

Лекція 1 Силова електроніка в енергетиці

Концепція розвитку. Силова електроніка в перетворювальних системах. Силові електронні пристрої в інтелектуальних системах електропостачання.

Лекція 2 Діоди і тиристори

Випрямні діоди. Світлодіоди. Супресори. Частково керовані тиристори. Повністю керовані тиристори.

Лекція 3 Силові транзистори

Структура і характеристики транзисторів. Ключі на польових транзисторах (MOSFET-транзисторах) та біполярних транзисторах з ізольованим затвором (IGBT- транзисторах).

Лекція 4 Схеми керування тиристорами

Вертикальний принцип фазово-імпульсного керування. Регулювання напруги змінного струму. Цифрові системи керування тиристорами.

Лекція 5 Накопичувачі енергії і напівпровідникові модулі

Супер-конденсатори. Супер-акумулятори. Твердотільні реле. Регулятори потужності.

Лекція 6 Керовані випрямлячі

Однофазні керовані випрямлячі. Багатофазні керовані випрямлячі.

Лекція 7 Статичні інвертори

Автономні інвертори. Однофазні інвертори. Трифазні інвертори.

Лекція 8 Мережеві інвертори

Принципи роботи мережевих інверторів. Однофазні мережеві інвертори. Трифазні мережеві інвертори.

Лекція 9 Статичні компенсуючі пристрої

Компенсатори миттєвої реактивної потужності. Компенсатори пульсацій активної потужності.

Лекція 10 Активні силові фільтри

Електромагнітна сумісність пристроїв. Структурна схема активного силового фільтра. Конденсатори електричних.

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття №1 Розрахунок ключів на біполярних

Практичне заняття №2 Розрахунок ключів на польових транзисторах

Практичне заняття №3 Аналіз систем з фазово-імпульсним керуванням

Практичне заняття №4 Аналіз систем з широтно-імпульсним керуванням

Практичне заняття №5 Розрахунок керованого випрямляча

Практичне заняття №6 Розрахунок інвертора

Практичне заняття №7 Розрахунок компенсатора реактивної потужності

Практичне заняття №8 Моделювання трифазного інвертора веденого електричною мережею

Форми та методи навчання

Методи навчання: інформаційно-ілюстративний метод; проблемний метод навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедійний проектор, лабораторний стенд УИЛС-1, лабораторний стенд К4826, вимірвальний прилад з електроннопроменевою та цифровою індикацією Ф4372, мультиметри. Workbench 5.11.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

- . Сума балів = 100:
- . 60 – поточна робота;
- . 40 – модульний контроль;
- . Розподіл балів:
- . а) Відвідування лекцій: 12 балів – 1,2 бала за лекцію
- . б) Модульні контрольні роботи: 40 балів - 1-й модульний контроль 20 балів, 6 тиждень, 2-й модульний контроль 20 балів, 12 тиждень;
- . в) Практичні заняття: 48 бали, 6 бала за практичне заняття: 2 бала – підготовка до практичного заняття; 2 бал – виконання домашнього завдання; 2 бала – робота на занятті та вчасно зданий звіт.
- . За участь у науково-дослідній роботі – 4 заохочувальних балів, які додаються до загальної суми, якщо вона менша 100.
- . Результати поточного контролю у семестрі оцінюються за шкалою [0...100] балів.
- . Нормативні документи:
- . <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauktsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / С.О. Квітка – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Матвієнко М.П. Основи електротехніки. Підручник. Вид. 2-е перероб і доп. / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 228с.

Допоміжна література

3. Денисюк С.П. І.П. Радиш, В.М. Кабацій, Д.Г. Дерев'янка. Основи електротехніки та електропостачання. Навчальний посібник. - К.: Кондор, 2012.-216 с.
4. Промислова електроніка: навч. посібник / укл. : Г.О. Андрущак, І.П. Козярьський, Е.В. Майструк. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 120 с.
5. Курашкін С.Ф. Електроніка та мікросхемотехніка: курс лекцій / С.Ф. Курашкін. – Мелітополь: ТДАТУ, 2018. – 146 с.
6. Jerry C. Whitaker *The Electronics Handbook*. 2nd Edition. USA, FL, Boca Raton: CRC Press, 2017. 561p.
7. Іващук В.В. Силова електроніка [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» денної та заочної форм навчання.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Комп'ютерна електроніка" для студентів галузі знань 12 "Інформаційні технології" денної та заочної форм навчання. Частина 1, Б. Б. Круліковський - Рівне. НУВГП, 2018 - 30 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/8663/1/04-04-209.pdf>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php
4. Офіційний сайт фірми Mathworks / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mathworks.com/help/control/ref/pid.html>
5. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Електроніка" для студентів за напрямом підготовки 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної форми навчання. / В. М. Гудь - Рівне. НУВГП, 2014 - 32 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/649/1/043-26.pdf>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Здатність творчо мислити, ухвалювати зважені рішення.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Здатність працювати у команді чи бути лідером.

Дедлайни та перескладання

Завдання до лабораторних та самостійних робіт з відповідної теми лекції повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 7 днів з дати заняття. При порушенні термінів кількість балів знижується на 10%. Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день навчального семестру.

Якщо здобувача вищої освіти не задовольняє поточна набрана кількість балів, то він може перездати модульний контроль (у межах 40 балів у ННЦНО).

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.

Центр неформальної освіти:

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/centrneformalnoji-osviti>

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

Здобувачі не допускаються до списування та обману. За порушення принципів академічної доброчесності викладач може накладати

такі санкції:

- – усне зауваження;
- – попередження про можливість притягнення до академічної відповідальності;
- – зниження чи анулювання результатів оцінювання навчального завдання здобувача вищої освіти;
- – повторне виконання навчального завдання;
- – призначення додаткового навчання з питань академічної доброчесності;
- – призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні навчальні завдання, тести тощо).

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

Вимоги до відвідування

- Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються згідно електронних конспектів лекцій та запропонованих посилань на ресурси відповідно тем вказаних в плані. Лабораторні заняття виконуються віддалено та на консультаціях зазначених в розкладі. Після виконання лабораторна робота надсилається на електронну скриньку викладачу для оцінення.

Автор
Старший викладач

Ірина СИДОР

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1437 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00