

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

інститут автоматичної, кібернетики та обчислювальної техніки

04-03-125S

СИЛАБУС <i>навчальної дисципліни</i>		SYLLABUS	
Промислова електроніка		Industrial electronics	
Шифр за ОП	ОК 11	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: 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: Робототехніка та штучний інтелект		Degree Programme: " Robotics and artificial intelligence	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни *Промислова електроніка* для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «*Робототехніка та штучний інтелект*»,

спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2023. 10 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20947/>

Розробник силабусу: Аврука Ірина Сергіївна, старший викладач

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 10 від 05 січня 2023 року

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

Керівник (гарант) ОП: Сафоник А.П., д.т.н., доцент, професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол №4 від "27" лютого 2023 року

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

Попередня версія силабусу: -

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА навчальної дисципліни	
Промислова електроніка	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Робототехніка та штучний інтелект
Спеціальність	151 " Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології "
Рік навчання, семестр	2-й рік, 3-й семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	28 годин
Лабораторні заняття:	32 годин
Самостійна робота:	90 годин
Курсова робота:	Ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	Аврука Ірина Сергіївна



старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Аврука Ірина Сергіївна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Аврука_Ірина_Сергіївна)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-2340-0408>

Канали комунікації

<https://a.s.avruka@nuwm.edu.ua>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів сучасного рівня знань, умінь і навичок розрахунку та дослідження роботи електронних пристроїв на лабораторних стендах, оформлення результатів дослідження. Завданням даної дисципліни є ознайомлення з будовою та принципом роботи базових компонентів сучасної електронної техніки (резисторів, конденсаторів, діодів, транзисторів, тиристорів, операційних підсилювачів). Дана дисципліна дозволяє отримати базові знання для розробки та створення простих електронних пристроїв (випрямлячів, стабілізаторів, підсилювачів, регуляторів потужності).

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=322>

Передумови вивчення

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Для опанування даного ОК здобувачам необхідні знання із таких ОК: Фізика, електротехніка та електромеханіка

Компетентності

K06. Навички здійснення безпечної діяльності.

K08. Здатність працювати в команді.

K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

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

ПР02. Знати фізику, електротехніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПР15. Знати принципи побудови схем електронних пристроїв та призначення їх елементів, інформаційних, арифметичних та логічних основ мікропроцесорної техніки, основних елементів мікропроцесорних систем, принципів організації модульних пристроїв мікропроцесорних систем та основ програмування таких систем. Розуміти можливості використання мікропроцесорних систем для керування технологічним обладнанням.

Структура та зміст освітнього компонента

Лекція №1. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <u>[4]</u>
Опис теми	Домішкові напівпровідники. Вольт-амперна характеристика р-п переходу. Пробої р-п переходу. Ємності р-п переходу.	

Лекція №2. Напівпровідникові діоди

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <u>[1],[2]</u>
Опис теми	Випрямні діоди. Діоди Шотткі. Світлодіоди. Стабілітрони.	

Лекція №3. Біполярні транзистори

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <u>[1]</u>
Опис теми	Структура і характеристики транзисторів. Ключі на польових транзисторах (MOSFET-транзисторах) та біполярних транзисторах з ізольованим затвором (IGBT- транзисторах).	

Лабораторна робота №1. Розрахунок ключів на біполярних транзисторах

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <u>[1],[5]</u>
Опис теми	Вивчити методи розрахунку.	

Лекція №4. Польові транзистори

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[4],[7]_
Опис теми	Вертикальний принцип фазово-імпульсного керування. Регулювання напруги змінного струму. Цифрові системи керування тиристорами.	

Лабораторна робота №2. Розрахунок ключів на польових транзисторах

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[1],[3]_
Опис теми	Ознайомитись з параметрами та принципом роботи електронного ключа на польовому транзисторі.	

Лекція №5. Тиристри

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[3],[4]_
Опис теми	Супер-конденсатори. Супер-акумулятори. Твердотільні реле. Регулятори потужності.	

Лабораторна робота №3. Аналіз напівпровідникових модулів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[7]_
Опис теми	Аналіз напівпровідникових модулів.	

Лекція №6. Інтегральні мікросхеми

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[3],[5]_
Опис теми	Однофазні керовані випрямлячі. Багатофазні керовані випрямлячі.	

Лабораторна робота №4. Розрахунок керованого випрямляча

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[3],[4]_
Опис теми	Навчитись проводити розрахунок керованого випрямляча.	

Лекція №7. Підсилювачі змінного струму

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[3]_
Опис теми	Ознайомитися із принципами роботи мережевих інверторів. Автономні інвертори.	

Лабораторна робота №5. Розрахунок інвертора

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[3],[7]_
Опис теми	Навчитись проводити розрахунок інвертора	

Лекція №8. Багатокаскадні підсилювачі

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[2],[6]_
Опис теми	Індуктивний фільтр. Г-подібний LC-фільтр. Г-подібний RC-фільтр.	

Лабораторна робота №6. Розрахунок та дослідження фільтрів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[3],[7]_
Опис теми	Ознайомитися з типами фільтрів. Навчитись проводити розрахунок.	

Лекція №9. Підсилювачі постійного струму

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: _[6]_
---------------------	--------------------	-------------------

навчання	годин:2
Опис теми	Призначення, параметри і класифікація стабілізаторів. Параметричні стабілізатори напруги. Імпульсні стабілізатори напруги. Стабілізатори струму.

Лабораторна робота №7. Аналіз параметрів стабілізаторів

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <u>[4]</u>
Опис теми	Аналіз стабілізаторів напруги і струму.	

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, вимірювальний 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: 14 балів – 1 бал 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) Лабораторні роботи: 46 балів, 2,8 бала за лабораторну роботу: 0,8 бала – підготовка до практичного заняття; 1 бал – виконання домашнього завдання; 1 бал – робота на занятті. Остання лабораторна робота оцінюється в 4 бала.
- 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-nauktsentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Підручник. – К.: Каравела, 2009.

2. Бойко В.І. та ін. Схемотехніка електронних систем. Кн. 2. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої. Підручник. – К.: Вища школа, 2004.

3. Денисюк С.П. І.П. Радиш, В.М. Кабацій, Д.Г. Дерев'янку. Основи електротехніки та електропостачання. Навчальний посібник. - К.: Кондор, 2012.-216 с.

4. Гончаренко, Б.М., Коновалов К.В Електроніка та мікросхемотехніка: навч. посіб. – Київ: НУХТ, 2006. – 565 с.

5. Дмитрів В.Т. Електроніка і мікросхемотехніка: Навч. посібник / В.Т. Дмитрів, В.М. Шиманський. – Львів: Афіша, 2006. – 175 с.

6. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / С.О. Квітка – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.

7. Матвієнко М.П. Основи електротехніки. Підручник. Вид. 2-е перероб і доп. / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 228с.

Допоміжна література

1. Стахів П.Г., Коруд В.І., Гамола О.Є. та ін. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки. Навч. посіб. – Львів: Магнолія плюс, 2005.

2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка і мікросхемотехніка: теорія і практикум. Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2004.

3. Іващук В.В. Силова електроніка [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» денної та заочної форм навчання.

4. Гоблик Н.М., Гоблик В.В. MATLAB в інженерних розрахунках. Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей. . –Львів; НУ"Львівська політехніка", 2010. -132 с.

5. Правила користування електричною енергією (ПКЕЕ), затверджені постановою Національної комісії з електроенергетики України (НКРЕ) від 31 липня 1996 року № 28 в редакції постанови НКРЕ від 22.08 2002 року № 928 с.

6. Horowitz, Paul, and Winfield Hill. The art of electronics. Cambridge: Cambridge university press, 2002.

7. Jerry C. Whitaker *The Electronics Handbook*. 2nd Edition. USA, FL, Boca Raton: CRC Press, 2017. 561p.

8. Курашкін С.Ф. *Електроніка та мікросхемотехніка: курс лекцій* / С.Ф. Курашкін. – Мелітополь: ТДАТУ, 2018. – 146 с.

9 *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.

10. Б.О. Баховець. *Автоматизований електропривод. Навчальний посібник*. Рівне НУВГП, 2009. –96 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1.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>

2. 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>

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

4. 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

5. Офіційний сайт фірми Mathworks / [Електронний ресурс].– Режим доступу : <http://www.mathworks.com/help/control/ref/pid.html>

6. Е.И. Сокол, Г.Г.Жемеров, Д.В.Тугай, СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ «SMART GRID» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/36225/1/05.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-pidrozdili/centrneformaljnoji-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 АВРУКА

Затверджено

```
{{JS:'[oSigner.sFIO_Referent]' ? "  
[OSIGNER.SFIO_REFERENT]  
":'[oSigner.sNameFamilyUpcase]'}}
```



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №300 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00