

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-03-257S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Промислова електроніка		Industrial electronics
Шифр за ОП	OK16	Code in Degree Programme
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of Knowledge Information technologies
Спеціальність Комп'ютерна інженерія	123	Field of Study Computer engineering
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія		Degree Programme: Computer engineering

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Промислова електроніка» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22990/>

Розробники силабусу:

Ільчук Володимир Васильович старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол № 10 від "30" грудня 2024 року

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

Керівник (гарант) ОП: Сидор А.І., к.т.н., доц.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ КІТІ
Протокол № 3 від "06" січня 2025 року

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

Попередня версія силабусу - відсутня

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Промислова електроніка	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»
Рік навчання, семестр	2 рік навчання, 4 семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	24 год. – денна форма, 4 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	26 год. – денна форма, 12 год. – заочна форма
Самостійна робота:	100 год. – денна форма, 134 год. – заочна форма
Курсовий проект:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
Лектор	Ільчук Володимир Васильович , старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
	
Вікіситет	http://surl.li/gteqtp .

ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9682-6066
Як комунікувати	v.v.ilchuk@nuwm.edu.ua
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
<p>Метою освітньої компоненти є формування у здобувачів освіти навичок та компетентностей для розроблення, експлуатації та обслуговування електронних систем і пристроїв, що застосовуються в комп'ютерних інженерних системах, промисловості, автоматизації технологічних процесів, енергетиці та інших сферах.</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - набути фундаментальних знань з електроніки, електротехніки; - набути практичних умінь в роботі з обладнанням, діагностичними приладами; - володіти знаннями про принципи роботи основних складових електронних компонентів; - навчитися читати та складати електричні схеми. 	
Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів	
https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=322	
Передумови вивчення*	
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
<p>Передумови вивчення забезпечують такі навчальні дисципліни: Українська мова (за професійним спрямуванням); Теорія електричних і магнітних кіл.</p> <p>Дисципліна «Промислова електроніка» є основою для вивчення наступних навчальних дисциплін: Практична підготовка з комп'ютерної схемотехніки; Курсова робота з комп'ютерної схемотехніки.</p>	
Компетентності	
<p>Z10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення активного способу життя</p> <p>P3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.</p> <p>P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання</p>	

Програмні результати навчання

N1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

N9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

N23. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТИПОВІ ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	2
Лабораторні заняття	16	6
Самостійна робота	50	67

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			
Напівпровідники. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу. Напівпровідникові діоди.			
год.	ден.	заоч.	Загальні відомості про напівпровідники. Класифікація напівпровідникових приладів. Напівпровідникові резистори. Напівпровідникові діоди. <i>Лабораторна робота № 1. Експериментальне визначення ВАХ діода.</i> <i>Лабораторна робота № 2. Експериментальне визначення ВАХ стабілітрона.</i>
лек.	2	1	
лаб.	4	2	
Результати навчання: N1, N9, N23 Література: [1, 2]			
Тема 2			
Побудова та принцип дії транзистора. Основні схеми вмикання та статичні характеристики біполярного транзистора.			
год.	ден.	заоч.	Загальні відомості про біполярні, складені та однопровідні транзистори. Основні режими роботи біполярного транзистора. <i>Лабораторна робота №3. Дослідження статичних характеристик біполярного транзистора</i>
лек.	2	0	
лаб.	2	1	
Результати навчання: N1, N9, N23 Література: [1, 3, 5]			
Тема 3			
Польові транзистори			
год.	ден.	заоч.	Загальні відомості. Польові транзистори з керуючим р-п переходом. МДН та БТІЗ транзистори. <i>Лабораторна робота №4. Дослідження статичних характеристик польового транзистора.</i>
лек.	2	0	
лаб.	2	1	
Результати навчання: N1, N9, N23 Література: [1, 2, 3]			
Тема 4			
Напівпровідникові прилади з неповною комутацією			

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	2	1

Результати навчання:
N1, N9, N23

Література: [2, 4]

Тиристори та їх похідні. Диністори. Триністор. Спеціальні типи тиристорів. Електростатичні тиристори. Запірний тиристор з МОН-керуванням.
Лабораторна робота № 5. Дослідження функціонування тиристора

Тема 5 Підсилювачі

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
лаб.	2	0,5

Результати навчання:
N1, N9, N23

Література: [2, 4]

Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. Основні параметри та і характеристики підсилювачів. Кола зміщення підсилюючих каскадів. Багатокаскадні підсилювачі. Вибіркові підсилювачі.
Лабораторна робота № 6. Дослідження характеристик підсилювача на біполярному транзисторі

Тема 6 Операційні підсилювачі

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
лаб.	4	0,5

Результати навчання:
N1, N9, N23

Література: [2, 4]

Загальні відомості. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач. Перетворювач струму у напругу. Інвертуючий суматор. Неінвертуючий суматор. Диференціюючий підсилювач. Компаратор.
Лабораторна робота № 7. Дослідження схем ввімкнення операційного підсилювача.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ТИПОВІ СХЕМОТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	2
Лабораторні заняття	10	6
Самостійна робота	50	67

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 7 Імпульсні пристрої

год.	ден.	заоч.
лек.	2	1
лаб.	2	1

Результати навчання:
N1, N9, N23

Література: [3, 6]

Загальні відомості про імпульсні пристрої. Параметри імпульсів. Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів. Мультивібратори. Блокінг-генератори.
Лабораторна робота № 8. Дослідження схеми мультивібратора.

Тема 8 Перетворювальні пристрої. Випрямлячі.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	1
лаб.	2	2

Результати навчання:
N1, N9, N23

Література: [3, 6]

Загальні відомості та класифікація. Експлуатаційні характеристики випрямлячів. Трифазні випрямлячі. Схема Міткевича. Схема Ларіонова. Згладжуючі фільтри. Зовнішні характеристики випрямлячів.
Лабораторна робота № 9. Дослідження функціонування однофазного випрямляча.

**Тема 9
Стабілізатори напруги**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	2	2

Основні відомості стабілізаторів напруги. Стабілізатори струму. Керовані випрямлячі.
Лабораторна робота № 10. Дослідження функціонування інтегрального стабілізатора напруги.

Результати навчання:
N1, N9, N23
Література: [3, 6]

**Тема 10
Системи імпульсно-фазового керування (СІФК)**

год.	ден.	заоч.
лек.	4	0
лаб.	0	0

Загальні положення. Побудова типових вузлів СІФК з вертикальним керуванням. СІФК з цифровим керуванням. Імпульсний підсилювач потужності. Генератор лінійно змінюваної напруги.

Результати навчання:
N1, N9, N23
Література: [3, 6]

**Тема 11
Перетворювальні пристрої. Інвертори.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	4	1

Автономні інвертори. Інвертори, ведені мережею. Вплив перетворювальних пристроїв на мережу. Приклади застосування інверторів із використанням мікроелектронних пристроїв.
Лабораторна робота № 11. Дослідження DC/DC перетворювача.

Результати навчання:
N1, N9, N23
Література: [3, 6]

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація (демонструються електронні компоненти, мікроелектронні схеми тощо), навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації електронних компонентів, мікроелектронних схем, графіків, характеристик тощо. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання. Проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням лабораторного стенда (ауд. 502) у складі: блоки живлення DC POWER SUPPLY 305D, 2 шт; осцилограф USB приставка ISDS205X з логічним аналізатором, 2 канали 20 МГц, 1 шт.; ноутбук; JDS6600 генератор довільних форм сигналів 60 МГц, 2 канали, 1 шт.; мультиметри UNI-T UT89XD, 4 шт.; досліджувані схеми на електронних компонентах.

**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 захиту звітів з лабораторних робіт;
- модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/> . Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних; 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 (12 пар * 0,5 бали)	6
1.2 Робота під час лаб. занять (13 пар * 0,5 бали)	6,5
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (11 звітів * 4,3 бали)	47,5
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. Білет тестового завдання 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. Білет тестового завдання 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. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка. Київ: вид-во «Каравела», 2023. 496 с.
2. Гуржій А.М., Мещанінов С.К., Нельга А.Т., Співак В.М. Електротехніка та основи електроніки: підручник. Київ: вид-во «Літера ЛТД», 2020. 283 с.
3. Матвієнко М.П. Промислова електроніка. Київ. Ліра-К. 2019. 633с.
4. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс». 2019. 223.
5. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка електроніка та мікропроцесорна техніка. Харків: вид-во «Каравела», 2023. 688 с.
6. Щерба А.А., Побєдаш К.К., Святненко В.А. Електроніка та мікросхемотехніка: Навчальний посібник для студентів напрямку підготовки «Електромеханіка» Київ: НТУУ «КПІ», 2013 358с.

Допоміжна література:

7. The Industrial Electronics Handbook - Five Volume Set. Ed. by Bogdan M. Wilamowski, J. David Irwin. CRC Press, 2011. 4052 p.
8. Трубіцин К. В., Побєдаш К.К. Промислова електроніка. Конспект лекцій: навч. пос. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 228 с.
9. Побєдаш К.К., Святненко В.А. Силові напівпровідникові прилади і перетворювачі електричної енергії: Навчальний посібник Київ: НТУУ«КПІ», 2017. 245с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Курси з промислової електроніки на платформі Coursera. Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/electronics>
2. Онлайн-ресурс "Electeo" від компанії Festo. Режим доступу: <https://lx.festo.com/en>
3. Ресурси з електроніки на сайті All About Circuits. Режим доступу: <https://www.allaboutcircuits.com>

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.

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» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>). Процедура перездачі модулів регулюється нормативними документами, що доступні в розділі «Документи» на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-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 про неформальну та інформальну освіту в НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>) 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 лабораторних робіт та інших завдань студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Письмові роботи перевіряються на наявність плагиату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими відповідно до «Порядку перевірки навчальних, випускних кваліфікаційних, навчально-методичних та наукових робіт на наявність ознак академічного плагиату в НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/24856/>). 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. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdzili/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
Старший викладач

Володимир ІЛЬЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №250
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100