

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-01-129S

СИЛАБУС <i>навчальної дисципліни</i>		SYLLABUS	
Електротехніка та комп'ютерна електроніка		Electrical engineering and computer electronics	
Шифр за ОП	OK26	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of Knowledge Information Technology	
Спеціальність Інженерія програмного забезпечення	121	Field of Study Software engineering	
Освітня програма: Інтернет речей		Degree Programme: Internet of things	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Електротехніка та комп'ютерна електроніка» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Інтернет речей» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Рівне. НУВГП. 2024. 14 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/22941/>

Розробник силабусу:

Рудик Андрій Вікторович, д.т.н., проф., проф. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій



Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол № 18 від "01" 04 2024 року

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

Керівник (гарант) ОП: Жуковський В.В., к.т.н., доц., доц. кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ КІТІ
Протокол № 6 від "08" 04 2024 року

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

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Інтернет речей
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Рік навчання, семестр	2 рік навчання, 3 семестр
Кількість кредитів	4
Лекції:	26 год. – денна форма
Лабораторні заняття:	22 год. – денна форма
Самостійна робота:	72 год. – денна форма
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	Українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ	
Лектор	<p>Рудик Андрій Вікторович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p> <p>Вікіситет http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Рудик Андрій Вікторович ORCID https://orcid.org/0000-0002-5981-3124 Як комунікувати a.v.rudyk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE</p> 
Асистент лектора	<p>Тарас Богдан Ігорович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p> <p>Вікіситет http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Тарас Богдан Ігорович ORCID https://orcid.org/0000-0003-3438-4228 Як комунікувати b.i.taras@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE</p> 
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	

Метою освітньої компоненти є формування у студентів навичок аналізу електричних кіл, проходження електричних сигналів через лінійні та нелінійні кола, а також пристроїв підсилення, генерування та формування сигналів, в тому числі із застосуванням доступного програмного забезпечення.

Завдання:

- набути базових знань щодо сучасних методів аналізу електричних і магнітних кіл;
- набути практичних навичок щодо використання методів аналізу стаціонарних та перехідних процесів в лінійних та нелінійних електричних і магнітних колах;
- вміти аналізувати пристрої підсилення, генерування та формування сигналів для отримання на їх виході сигналів із заданими параметрами;
- володіти сучасними технологіями комп'ютерного аналізу електричних та магнітних кіл.

В результаті вивчення даного курсу студент має:

знати:

- методи аналізу електричних кіл постійного та змінного струму;
- теоретичні засади функціонування чотириполюсників та електричних фільтрів;
- математичні методи описання електричних кіл;
- методи аналізу проходження електричних сигналів різної форми через лінійні та нелінійні електричні кола;
- методи аналізу пристроїв підсилення, генерування та формування сигналів для отримання на їх виході сигналів із заданими параметрами;

вміти:

- використовувати одержані знання, уміння й навички для подальшого професійного навчання;
- аналізувати електричні кола постійного та змінного струму;
- проводити гармонічний аналіз складних періодичних процесів та визначати реакцію на них лінійних електричних кіл;
- визначати частотні та часові характеристики електричних кіл;
- проводити вибір активних елементів (транзистори та інтегральні схеми) для пристроїв підсилення, генерування та формування сигналів;
- розраховувати пристрої підсилення, генерування та формування електричних сигналів.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=64>

Компетентності

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ФК06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК12. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.

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

ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структури даних і знань.

ПРН14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

Структура та зміст освітньої компоненти

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ

Денна форма:

Лекції – 8 год.

Лабораторні заняття – 10 год.

Самостійна робота – 20 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації лекцій, навчальні лабораторні стенди, засоби вимірювання електричних величин, комп'ютер, програмне забезпечення Electronics Workbench або NI Multisim.

Тема 1. Основні поняття та закони електротехніки. Класифікація електричних кіл.			
Результати навчання ПРН05 ПРН13	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 4 СРС – 6	Література: [1-9, 12-14, 18-22, 36]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166221/
Опис теми	Основні поняття електротехніки. Закон Ома для ділянки кола без ЕРС. Типи з'єднань елементів в електричному колі. Закон Ома для повного кола. Окремі випадки в роботі повного повного електричного кола. Основи топології електричних кіл. Закони Кірхгофа. Розрахунок електричних кіл методом повного (загального) опору. З'єднання однакових джерел електричної енергії в батарею. Робота та потужність постійного струму. Метод розрахунку електричних кіл, оснований на законах Кірхгофа (метод струмів віток). Класифікація електричних кіл. Лабораторна робота №1. Вивчення основних можливостей та принципу роботи програми Electronics Workbench. Лабораторна робота №2. Дослідження вольт-амперних характеристик компонентів електричних кіл.		
Тема 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл.			
Результати навчання ПРН05 ПРН14	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 4 лаб. – 4 СРС - 8	Література: [1-9, 13-16, 32, 34, 36, 38]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166222/ https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166223/
Опис теми	Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму методом рівнянь Кірхгофа. Алгоритм розрахунку. Складання рівнянь. Приклад розрахунку. Розрахунок лінійних електричних кіл методом контурних струмів. Методика аналізу. Зауваження до методу. Складання рівнянь. Приклад розрахунку. Розрахунок лінійних електричних кіл методом вузлових потенціалів. Алгоритм розрахунку. Зауваження до методу. Складання рівнянь. Метод двох вузлів. Приклад розрахунку. Розрахунок лінійних електричних кіл методом еквівалентного генератора. Режими роботи пасивного та активного джерела. Теорема про еквівалентний генератор. Порядок розрахунку. Приклади розрахунку. Розрахунок лінійних електричних кіл методом накладання (суперпозиції). Принцип та метод накладання (суперпозиції). Методика аналізу електричних кіл методом накладання. Приклад розрахунку. Лабораторна робота № 3. Розрахунок електричних кіл постійного струму за допомогою законів Кірхгофа та методом контурних струмів. Лабораторна робота № 4. Розрахунок електричних кіл постійного струму за допомогою методів вузлових потенціалів, суперпозиції та еквівалентного генератора.		
Тема 3. Лінійні однофазні кола змінного струму.			
Результати навчання ПРН05 ПРН13	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2 лаб. – 2 СРС – 6	Література: [1-9, 11-14, 28, 30, 33, 36]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166224/
Опис теми	Основи теорії однофазних електричних кіл змінного струму. Гармонічні коливання – основні поняття та визначення. Інтегральні оцінки гармонічних коливань. Способи представлення гармонічних коливань. Особливості символічного методу аналізу електричних кіл змінного струму. Гармонічні коливання в лінійних електричних колах. Пасивні елементи в електричних колах гармонічного струму (резистивний, індуктивний, ємнісний). Потужність електричного кола. Баланс потужностей. Приклади розрахунків. Лабораторна робота №5. Дослідження електричних кіл змінного струму.		

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ ЗМІННОГО СТРУМУ. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПИСАННЯ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ.

Денна форма:

Лекції – 6 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 20 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації лекцій, навчальні лабораторні стенди, засоби вимірювання електричних величин, комп'ютер, програмне забезпечення Electronics Workbench або NI Multisim.

Тема 4. Основи теорії чотириполюсників.			
Результати навчання ПРН05 ПРН13 ПРН14	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2 лаб. – СРС – 6	Література: [1-7, 10-14, 18, 27, 31, 39]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166225/
Опис теми	Основні поняття про чотириполюсники. Класифікація чотириполюсників. Параметри чотириполюсників та залежності між ними. Вхідні та передавальні функції чотириполюсника. Характеристичні параметри чотириполюсника. Т- та П-подібні схеми заміщення чотириполюсника. Приклади визначення параметрів чотириполюсника на постійному та змінному струмі.		
Тема 5. Резонанс в електричних колах			
Результати навчання ПРН13 ПРН14	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2 лаб. – 4 СРС – 8	Література: [1-6, 9-17, 22, 26-29, 36, 41-44]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166226/

Опис теми	Резонанс напруг. Параметри та частотні характеристики послідовного резонансного контуру. Резонанс струмів. Особливості резонансу в паралельному коливальному контурі. Смуга пропускання резонансного контуру. Розширення смуги пропускання. Приклад розрахунку резонансного кола. Лабораторна робота №6. Дослідження електричних кіл змінного струму з послідовним з'єднанням елементів. Лабораторна робота №7. Дослідження електричних кіл змінного струму з паралельним з'єднанням елементів.		
Тема 6. Частотні та часові характеристики лінійних електричних кіл			
Результати навчання ПРН05 ПРН13 ПРН14	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – СРС – 6	Література: [1-11, 16, 19, 27, 33, 36, 39, 45]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166227/
Опис теми	Методи аналізу лінійних електричних кіл, основані на методі суперпозиції. Зв'язок реакції та характеристик електричного кола. Частотні методи аналізу лінійних електричних кіл. Умова неспотвореного передавання сигналів через лінійні електричні кола. Передавальні функції чотириполюсника. Часові методи аналізу лінійних електричних кіл. Диференціальні кола. Інтегровальні кола. Розділові та неспотворювальні кола. Основні відомості про електричні фільтри. Приклади визначення частотних характеристик електричних кіл.		

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. НАПІВПРОВІДНИКОВІ ЕЛЕКТРОННІ ПРИБАДИ.

Денна форма:

Лекції – 4 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 12 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації лекцій, навчальні лабораторні стенди, засоби вимірювання електричних величин, комп'ютер, програмне забезпечення Electronics Workbench або NI Multisim.

Тема 7. Діоди та діодні схеми.			
Результати навчання ПРН05 ПРН14	Кількість годин: денна лекції – 2 лаб. – 2 СРС – 6	Література: [2-8, 11, 16, 21, 23, 33, 36, 42]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166228/
Опис теми	Класифікація та маркування діодів. Маркування малопотужних діодів та діодів середньої потужності. Маркування височастотних та надвисочастотних діодів. Параметри і характеристики діодів. Воль-амперна характеристика. Пробій діода. Вплив температури на характеристики діода. Напівпровідникові стабілітрони. Варикапи. Випрямні діоди. Тунельні діоди. Височастотні діоди. Обернені діоди. Імпульсні діоди. Лабораторна робота №8. Дослідження напівпровідникових пристроїв.		
Тема 8. Біполярні та уніполярні транзистори.			
Результати навчання ПРН05 ПРН13 ПРН14	Кількість годин: денна лекції – 2 лаб. – 2 практ. – 6	Література: [4-8, 12, 17, 29- 33, 35, 37, 42- 46]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166229/
Опис теми	Структура транзистора. Класифікація уніполярних та біполярних транзисторів. Принцип дії біполярного транзистора. Статичні параметри біполярних транзисторів. Режими роботи і статичні характеристики біполярних транзисторів. Параметри транзистора як чотириполюсника. Частотні властивості біполярного транзистора. Принцип підсилення в транзисторі при активному режимі роботи. Робота транзистора в імпульсному режимі. Будова та характеристики уніполярних транзисторів. МДН-транзистори. Параметри уніполярних транзисторів. Частотні властивості уніполярних транзисторів. Лабораторна робота №9. Дослідження роботи транзисторного ключа.		

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ПРИСТРОЇ ПІДСИЛЕННЯ, ГЕНЕРУВАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ.

Денна форма:

Лекції – 8 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 20 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації лекцій, навчальні лабораторні стенди, засоби вимірювання електричних величин, комп'ютер, програмне забезпечення Electronics Workbench або NI Multisim.

Тема 9. Підсилювачі. Операційні підсилювачі.			
Результати навчання ПРН13 ПРН14	Кількість годин: денна лекції – 4 лаб. – СРС – 10	Література: [4-13, 16, 24, 28, 31, 37, 42- 44]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166230/ https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166231/

Опис теми	Класифікація підсилювачів. Основні технічні параметри підсилювачів. Коефіцієнти підсилення. Вхідний та вихідний опори. Вихідна потужність. ККД. Номінальна вхідна напруга (чутливість). Діапазон підсилюваних частот. Рівень власних завад підсилювача. Динамічний діапазон амплітуд. Спотворення в підсилювачах. Шумові характеристики підсилювачів. Часові характеристики підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі. Однотактні та двотактні підсилювачі. Підсилювачі низької частоти. Попередні каскади підсилення. Резистивний каскад на біполярному транзисторі. Міжкаскадні зв'язки. Однотактний вихідний каскад. Двотактні вихідні каскади. Зворотний зв'язок в підсилювачах. Вплив зворотного зв'язку на основні параметри підсилювача. Схеми підсилювачів з негативним зворотним зв'язком. Підсилювачі в інтегральному виконанні. Загальні відомості про операційні підсилювачі. Основні схеми операційних підсилювачів. Ідеальний операційний підсилювач. Принцип віртуального замикання. Інвертувальна схема. Перетворювач джерела струму в джерело напруги. Неінвертувальна схема. Повторювач напруги. Інтегратор. Диференціатор. Логарифмувальні схеми. Операційні підсилювачі в інтегральному виконанні. Основні параметри та характеристики операційних підсилювачів.		
-----------	---	--	--

Тема 10. Активні фільтри. Генератори.

Результати навчання ПРН05 ПРН13 ПРН14	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2 лаб. – 2 СРС – 5	Література: [5-13, 15, 18, 21, 26, 29, 37, 40-42]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166232/
--	---	--	--

Опис теми	Основні відомості та визначення активних фільтрів. Низькочастотні активні фільтри на операційних підсилювачах. Основні відомості та визначення генераторів. Принцип роботи транзисторного генератора ІС-типу. Енергетичні показники транзисторного генератора ІС-типу. Різновиди схем транзисторних автогенераторів. Автогенератори на тунельних діодах. Автогенератори ІС-типу. Генератори синусоїдальних коливань на інтегральних мікросхемах. Лабораторна робота №10. Дослідження електричних фільтрів.		
-----------	--	--	--

Тема 11. Джерела електроживлення електронних пристроїв.

Результати навчання ПРН05 ПРН13 ПРН14	Кількість годин: <i>денна</i> лекції – 2 лаб. – 2 СРС – 5	Література: [5-12, 16, 18, 23, 35, 37, 40- 43]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/166233/
--	---	---	--

Опис теми	Некеровані випрямні пристрої. Основні параметри випрямлячів. Схеми випрямлячів. Згладжувальні фільтри. Основні параметри стабілізаторів напруги. Напівпровідникові параметричні стабілізатори. Компенсаційні стабілізатори. Напівпровідникові стабілізатори постійної напруги компенсаційного типу. Стабілізатори струму. Перетворювачі постійної напруги. Лабораторна робота №11. Дослідження схем випрямлячів.		
-----------	--	--	--

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 прийняття рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

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 електронних компонент, їх параметрів, характеристик та схем вмикання. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання (резистори, конденсатори, котушки індуктивності, відрізки довгої лінії, діоди, транзистори, інтегральні схеми та компоненти тощо), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних лабораторних стендів, засобів вимірювання електричних величин, комп'ютера та програмного забезпечення Electronics Workbench або NI Multisim.

Порядок та критерії оцінювання

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти знаходиться за посиланням <http://surl.li/ktjsz>. Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних та практичних робіт; опитування при захисті лабораторних та практичних робіт; оцінки за поточні та модульні контрольні роботи; виконання індивідуальної роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Лабораторні роботи (11 лаб. * 3.7 бали).....	40.7
1.1.1. Виконання лабораторної роботи на занятті 11 лаб. * 1 бал).....	11
1.1.2. Виконання звіту з лабораторної роботи (11 лаб. * 1 бал).....	11
1.1.3. Захист лабораторних робіт (11 лаб. * 1.7 бали).....	18.7
1.2. Виконання індивідуальної роботи.....	18
1.3. Робота на лекціях (13 лек. * 0.1 бали).....	1.3
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

Поєднання навчання та досліджень

В процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до проведення наукових досліджень. Передбачена можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами проведених досліджень.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні наукові досягнення лектора з тем «Основи теорії чотириполосників», «Резонанс в електричних колах», «Частотні та часові характеристики лінійних електричних кіл», «Біполярні та уніполярні транзистори» та «Активні фільтри. Генератори», які відображені в роботах [17-35]. Студенти залучаються до створення лабораторних стендів в лабораторії 516.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Паначевний Б. І., Свєргун Ю. Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум. Підручник. Київ : Каравела, 2018. – 296 с.
2. Основи теорії електронних кіл : підручник / Бобало Ю. Я., Мандзій Б. А., Стахів П. Г., Писаренко Л. Д., Якименко Ю. І. Львів: Магнолія Плюс, 2008. – 332 с.
3. Теоретичні основи електротехніки. Т.1. Під редакцією І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: Політехніка, 2004.
4. Теоретичні основи електротехніки : Підручник. Т. 1. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами / В. С. Бойко, В. В. Бойко, Ю. Ф. Видолоб, І. М. Чиженко. Київ: Політехніка, 2004. – 272 с.
5. Карпов Ю.О. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола: підручник. - Рек. МОН. Херсон : ОЛДПЛЮС, 2014. - 456 с.
6. Гумен М. Б., Гуржій А. М., Співак В. М. Основи теорії електричних кіл. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область : підручник. Київ : Вища школа, 2004. – 358 с.
7. Бобало Ю.Я. та ін. Основи теорії електронних кіл. Підручник. – Львів: Магнолія Плюс, 2005.
8. Паначевний Б.І. Свєргун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум. Навч. посіб. для ВНЗ. – К.: Каравела, 2003.
9. Карпов Ю.О. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами: підручник. - Рек. МОН. Херсон : ОЛДПЛЮС, 2014. – 326 с.
10. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Підручник. – К.: Каравела, 2009.
11. Бойко В.І. та ін. Схемотехніка електронних систем. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої. Підручник. – К.: Вища школа, 2004.

Допоміжна література

12. Стахів П.Г., Коруд В.І., Гамола О.Є. та ін. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки. Навчальний посібник. – Львів: Магнолія плюс, 2005.
13. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка і мікросхемотехніка: теорія і практикум. Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2004.
14. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки Ч.1: Навч. посібник / За ред. А.Ю.Воробкевича, О.І.Шегодіна. – К.: Магнолія плюс, 2004. – 224 с.
15. Коваль Ю.О. та ін. Основи теорії кіл. Підручник. – Харків: Компанія СМІТ, 2006.
16. Карпов Ю.О., Каців С.Ш., Кухарчук В.В. Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання лінійних електричних кіл: навч. посібник. - Рек. МОН. Херсон : ОЛДПЛЮС, 2016. – 210 с
17. Рудик, А. В. Резонансний метод визначення добротності варикапів / А. В. Рудик, С. М. Павлов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2003. – № 3. – С. 81-85.
18. Дрючин, О. О. Система контролю і керування асинхронним двигуном / О. О. Дрючин, А. В. Рудик, О. М. Возняк // Науковий потенціал світу. – 2004. – Т. 61. – С. 13-15.
19. Возняк, О. М. Дослідження від'ємної індуктивності / О. М. Возняк, А. В. Рудик, Р. А. Анфілов // Вісник Хмельницького національного університету. – 2005. – № 4. – Ч. 1. – Т. 1. – С. 235-239.

20. Рудик, А. В. Резонансний метод вимірювання параметрів еквівалентної схеми варикапа / А. В. Рудик // Інтегровані інтелектуальні робото-технічні комплекси (ІПТК-2012). – Київ, НАУ. – 2012. – С. 155-157.
21. Рудик, А. В. Амплітудно-фазовий метод вимірювання параметрів резонансних контурів / А. В. Рудик, А. О. Семенов, О. О. Семенова // Вісник Інженерної академії України. – 2013. – № 2. – С. 276-281.
22. Рудик, А. В. Застосування амплітудно-фазового методу для вимірювання вологості речовин / А. В. Рудик, В. А. Рудик // Методи та прилади контролю якості. – 2013. – № 2 (31). – С. 29-35.
23. Рудик, А. В. Аналіз зміни характеристик фільтра Тоу / А. В. Рудик, В. А. Рудик, А. О. Семенов, О. О. Семенова // Вісник Інженерної академії України. – 2014. – № 3-4. – С. 129-134.
24. Рудик, А. В. Фазочастотний метод вимірювання амплітуди змінної напруги синусоїдальної форми / А. В. Рудик // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – № 4. – С. 96-102.
25. Рудик, А. В. Інтегральні перетворювачі відхилення електричної ємності від номінального значення / А. В. Рудик // Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2016. – С. 67-68.
26. Рудик, А. В. Пристрої для вимірювання електричної ємності мікромеханічних давачів навігаційних систем мобільних роботів та її відхилення від номінального значення / А. В. Рудик // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2016. – № 3 (78). – С. 93-103.
27. Рудик, А. В. Амплітудно-фазовий метод вимірювання параметрів високодобротних ємнісних МЕМС-сенсорів / А. В. Рудик, В. П. Квасніков // Вісник Інженерної академії України. – 2017. – № 2. – С. 198-204.
28. Рудик, А. В. Дослідження від'ємної ємності / А. В. Рудик, В. А. Рудик, М. І. Матей // Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки. – Рівне, НУВГП. – 2019. – С. 65-67.
29. Andriy O. Semenov, Oleksandr M. Voznyak, Oleksandr V. Osadchuk, Serhii V. Baraban, Olena O. Semenova, Andrii V. Rudyk, Jacek Klimek, Sandugash Orazalieva, "Development of a non-standard system of microwave quadrupoles parameters," Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 111765N (6 November 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2536704>
30. Рудик, А. В. Мікроконтролерний вимірювач індуктивності, ємності та частоти / А. В. Рудик, М. І. Присяжнюк // Технічне регулювання, метрологія, інформаційні та транспортні технології. – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2020. – С. 27-29.
31. Древецький В.В., Василюк С.В., Рудик А.В., Сафоник А.П., Гудь В.М., Данченков Я.В., Клепач М.М., Матус С.К., Стеценко А.М. Розроблення та дослідження сучасних систем електроенергетики та автоматизації. Монографія. – Рівне: Овід, 2020. – 380 с. : іл.
32. Рудик, А. В. Дослідження впливу цифрової фільтрації на розпізнавальну здатність зашумлених сигналів енергосистеми / А. В. Рудик, В. О. Грицюк // Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: застосування, дослідження, освіта. – Одеса: Військова академія, 2021. – С. 98-101.
33. Рудик, А. В. Дослідження розпізнавальної здатності методів цифрового оброблення сигналів енергосистеми / А. В. Рудик, П. В. Ковальчук // Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: застосування, дослідження, освіта. – Одеса: Військова академія, 2021. – С. 102-105.
34. Rudyk, A.V., Semenov, A.O., Kryvinska, N. et al. Measuring quality factors of the radio-frequency system components using equivalent circuits. *Journal of Computational Electronics* **20**, 1977-1991 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10825-021-01770-z>
35. Rudyk A., Semenov A., Kryvinska N., Semenova O. Study of phase and amplitude-phase methods for measuring a reactive element quality factor. *Measurement*, Vol. 187, 2022, 110271, ISSN 0263-2241, <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.110271>.

Електронний репозиторій НУВГП

36. 04-03-242. Рудик А.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни „Електротехніка та комп'ютерна електроніка. Частина 1. Електротехніка” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення” денної та заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2019 р. – 84 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/15442/>
37. 04-03-243. Рудик А.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни „Електротехніка та комп'ютерна електроніка. Частина 2. Електроніка” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення” денної та заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2019 р. – 48 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/15443/>
38. 04-03-244. Рудик А.В. Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни “Електротехніка та комп'ютерна електроніка” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення” денної та заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2019 р. – 66 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/15444/>
39. Рудик А.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки” (розділ “Лінійні кола синусоїдального струму”) для студентів спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” денної і заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2016 р. – 50 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/04-03-161.html>
40. Рудик А.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки” (розділ “Лінійні кола постійного струму”) для студентів спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” денної і заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2016 р. – 63 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5127/>
41. Рудик А.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки” (розділ “Лінійні пасивні чотириполюсники”) для студентів спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” денної і заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2016 р. – 20 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5131/>
42. Рудик А.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки. Частина 1. Методи розрахунку лінійних кіл постійного струму” для студентів спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” всіх форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2016 р. – 56 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5135/>

43. Рудик А.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №2 з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" для студентів спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" денної і заочної форм навчання. Методичні вказівки. – Рівне: НУВГП – Рівне, 2016 р. – 37 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/04-03-163.html>

44. Рудик А.В., Кулик Н.І. Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (розділ "Лінійні кола гармонічного струму") для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" та "Smart-енергетика та електромобільність" спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" усіх форм навчання [Електронне видання] / А. В. Рудик, Н. І. Кулик. – Рівне : НУВГП, 2020. – 66 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/19385/1/04-03-297%D0%9C.pdf>

Інші ресурси

45. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / [Карпов Ю. О., Ведмицький Ю. Г., Кухарчук В. В. та ін.] за ред. проф. Ю. О. Карпова. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 530 с. Режим доступу: http://publish.vntu.edu.ua/txt/Karpov_TOEPerProtsVLinKolSynLinkilElektTaMagnNelinKola_446-8.pdf

46. Розрахунок перехідних процесів у лінійних електричних колах : навч. посіб. / І.А. Курило, В.П. Грудська, Л.Ю. Спінул, М.А. Щерба. - К.: НТУУ "КПІ", 2013. – 289 с. Режим доступу: http://toe.fea.kpi.ua/te_sait/posibniki/per_proc.pdf

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <https://uni-t.ua/> - сайт засобів вимірювання та обладнання Masteram (технічна документація на мультиметри)
2. <https://manuals.plus/ua/mastech/ms6100-multi-funciton-digital-counter-manual#axzz8HRnqg2iz> - сайт засобів вимірювання частоти (технічна документація на цифрові лічильники (частотоміри))
3. <https://zapadpribor.com/ua/category/generatory-syhnaliv-nyzkochastotni> - сайт генераторів сигналів низькочастотних (технічна документація на генератори сигналів низькочастотні)

Дедлайни та перекладання

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-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. Наприклад, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. Знання та навички, сформовані під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мають мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даного освітнього компоненту та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Консультативну допомогу щодо підготовки лекційного матеріалу надають: начальник Служби РЗА ПрАТ «Рівнеобленерго», канд. техн. наук Килимчук Антон Володимирович та інженер-програміст вбудованих систем ТОВ «РЗА СИСТЕМЗ», канд. техн. наук, доцент Ставицький Володимир Миколайович.

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/> Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущені практичні та лабораторні заняття виконують згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які публікуються на сторінці кафедри АЕКІТ:

<https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-aekit>

Пропущений лекційний матеріал опрацьовується самостійно з використанням матеріалів, наведених на сторінці дисципліни в MOODLE. Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно для навчання.

Оновлення

Щорічно викладач з власної ініціативи може оновлювати зміст даної освітньої компоненти на основі наукових досягнень і сучасних практик. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення освітньої компоненти шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі електротехніки та електроніки. Така ініціатива є підставою для отримання додаткових балів.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, визначається такими документами: <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist>. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної освітньої компоненти: **Google Scholar:** <https://scholar.google.com/>; **Elsevier:** <https://www.elsevier.com/>; **Scencedirect** <https://www.sciencedirect.com/>; **ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/>

Лектор: д.т.н., проф.

А. В. Рудик

Автор
Професор

Андрій РУДИК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №634
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00