

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

доц. Йолана ГОЛИК

2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Енергетична електроніка

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Енергетична електроніка» для студентів 4-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня бакалавр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.


“ 22 ” _05_ 2025 року – 12 с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Тарас ЗАЯЦЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних систем

Протокол від „22 ” _ 2025 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем



доц. Тарас ЗАЯЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол від „ 27 ” _06_ 2025 року № “06”

Голова науково-методичної комісії  _____ доц. Володимир ЦИГИКА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120	4	-
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,0	1	-
	Лекції (год.)	
	34	
	Лабораторні (год.)	
	12	
Вид підсумкового контролю: екзамен	Самостійна робота (год.)	
	74	
Форма підсумкового контролю: усна		

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни — розглянути загальні принципи побудови, функціонування, дослідження та використання сучасних електронних пристроїв та приладів призначених для управління роботою енергетичних приладів та пристроїв (електричних машин), ознайомити здобувачів з управлінням, в тому числі дистанційним, роботою трансформаторів, двигунів, генераторів постійного та змінного струму, а також машин спеціального призначення.

Завдання дисципліни — вивчити фізичні принципи, що лежать в основі роботи сучасних приладів і пристроїв енергетичної електроніки, інженерні та електромеханічні методи реалізації технічних рішень, щодо конструктивних особливостей пристроїв силової електроніки, а також електронне управління такими пристроями та приладами.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- 1) теоретичні засади, на яких базується предмет «Енергетична електроніка»;
- 2) логічні принципи роботи та напрямки практичного використання сучасних приладів і пристроїв енергетичної електроніки;
- 3) класифікацію пристроїв енергетичної електроніки та особливості їх роботи, області застосування;
- 4) електронні систем управління пристроями енергетичної електроніки.

На основі отриманих теоретичних знань студент повинен **вміти**:

- 1) проводити аналіз сучасних приладів і пристроїв енергетичної електроніки;
- 2) розуміти і виконувати правильне включення пристроїв енергетичної електроніки в мережу;
- 3) забезпечувати правильний режим роботи пристроїв та управління ними за допомогою електронних систем;
- 4) проектувати енергетичне забезпечення для роботи пристроїв енергетичної електроніки.
- 5) розробляти конкретні енергетичні системи для роботи підприємств та організацій.

Курс „Енергетична електроніка” є складовою частиною дисциплін з підготовки бакалаврів зі спеціальності “Електронні системи” за напрямком електроніка. Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.
----------------------------	--

Загальні компетентності	ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки. СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Енергетична електроніка» є опанування навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП) першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.

Шифр НД за ОП	Назва навчальної дисципліни
OK8	Фізика
OK11	Матеріали і компоненти електроніки
OK14	Фізичні основи електроніки
OK16	Цифрова схемотехніка
OK17	Схемотехніка аналогових електронних пристроїв
OK18	Електромагнітна техніка
OK20	Конструювання в електроніці (кп)
OK23	Пристрої перетворювальної техніки (кп)
OK24	Мікропроцесорні пристрої керування
ВБ3	Напівпровідникова та мікроелектроніка
ВБ8	Фізика напівпровідникових приладів та мікросхем

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми дисципліни «Енергетична електроніка», вивчення дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачем вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.	ПРН1
Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.	ПРН2
Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування	ПРН3

відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.	
Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.	ПРН4
Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.	ПРН5
Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.	ПРН6
Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.	ПРН7
Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.	ПРН8
Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.	ПРН9
Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.	ПРН10
Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.	ПРН12
Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.	ПРН13
Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	ПРН15
Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики	ПРН17
Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.	ПРН18

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усне опитування під час лекцій та практичних занять;
- письмове опитування (проміжкові контрольні роботи за модулями);
- підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по рейтинговій оцінці за стобальною шкалою з урахуванням оцінок по окремим модулям;
- оцінка курсового проекту;
- проведення екзамену.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- здійснюється опитуванням;
- контролем виконання практичних робіт;
- контролем за ходом виконання індивідуальних завдань;
- контролем самостійної роботи.

Форма модульного контролю:

- контроль знань здійснюється за двома модулями.
- кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів.

Форма підсумкового семестрового контролю:

- в кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал;
- враховується якість виконання курсового проекту та його захист;
- проводиться екзамен.

Контроль знань здійснюється за двома модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з 2 модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна Контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	60	100
5	5	5	5	5	5	5	5		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	60	100
5	5	5	5	5	5	5	5		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	2	20	2	20

Письмове тестування при тематичному оцінюванні	2	20	2	20
Модульна контрольна робота	1	60	1	60
Разом		100		100

Критерій оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- оцінка «добре» ставиться за виконання 75% усіх завдань;
- оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- оцінка «незадовільно» ставиться, якщо пзавдань виконано менше від 50%.

Неявка на модульну контрольну роботу - 0 балів.

Ці оцінки трансформуються у рейтингові бали у такий спосіб:

“5” – 40 балів;

“4” – 30 балів;

“3” – 20 балів;

“2” – 10 балів;

Неявка на МКР - 0 балів.

Критерій оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35 і виконали лабораторні роботи та індивідуальні завдання(презентації). Екзамен з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 екзамен складають обов'язково. Студент може підвищити на екзамені оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти екзамен без додаткового опитування за такою шкалою:

Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен	Вимоги до якості знань
90 – 100	A	Відмінно	Вищий рівень: студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал,грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі; при цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різноманітними уміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.
82 – 89	B	Добре	Середній рівень: студент знає програмний матеріал, грамотно,викладає його в усній або письмовій формі; припускаючи неточність у доказах, трактовці понять та категорій, при цьому володіє необхідними уміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	Достатній рівень:

60 – 63	E		студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей у усній або письмовій формі, при цьому невпевнено володіє уміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Недостатній рівень: студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані невірні результати, на запитання дає неправильні відповіді, припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій; не володіє основними уміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незадовільний рівень: студент не розуміє і не орієнтується у матеріалі, володіє основним програмним матеріалом, розрахунки не проводить до кінця; не дає відповіді на запитання; потрібний повторний курс вивчення дисципліни.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. „ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА”

Тема 1. Вступ до предмету. Джерела і споживачі електроенергії.

Передача електроенергії. Трифазне живлення. Параметри кіл трифазного живлення. Включення зіркою і трикутником. Структура системи електроживлення. Класифікація джерел живлення.

Тема 2. Безпосередні перетворювачі постійної напруги.

Структурні схеми перетворювачів електроенергії. Вторинні джерела електричного живлення та їх класифікація. (ВДЕЖ). Мережеві ВДЕЖ. Мережеві ВДЕЖ змінного струму, в тому числі мережеві ВДЕЖ великої потужності.

Тема 3. Безпосередні перетворювачі постійної напруги.

Перетворювачі підвищуючого та інвертуючого типу. Комбіновані схеми безпосередніх перетворювачів. Паралельне включення. Активна корекція коефіцієнта потужності. Побудова автономної системи електроживлення.

Тема 4. Перетворювачі знижуючого типу.

Використання дроселя. Вхідні фільтри. Схеми з неповною глибиною модуляції. Багатофазовий перетворювач.

Тема 5. Асинхронні та синхронні двигуни.

Схеми для керування електродвигунами. Перетворювачі підвищуючого та інвертуючого типів. Комбіновані схеми безпосередніх перетворювачів. Паралельне та послідовне включення основних схем.

Тема 6. Автономні ВДЕЖ та їх структурні схеми.

Перетворювачі, які живляться від мережі. Випрямлячі. Робота трансформатора без випрямляча. Робота трансформатора з навантаженням через однонапівперіодний випрямляч.

Тема 7. Двотактні імпульсні перетворювачі із незалежним збудженням та самозбудженням.

Перетворювачі з трансформатором, що переключасться. Кола запуску двотактних автогенераторів.

Тема 8. Облік спожитої електроненергії.

МОДУЛЬ 2. „ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА”

Тема 9. Однофазний двохпівперіодний випрямляч із середнім виводом вторинної обмотки трансформатора.

Тема 10. Мостовий випрямляч.

Випрямлячі-помножувачі напруги. Однофазний симетричний випрямляч з подвоєнням напруги; Однофазний випрямляч з збільшенням напруги в 4 рази. Несиметрична схема з помноженням напруги з довільним коефіцієнтом множення.

Тема 11. Трифазні випрямлячі.

Трифазні однокітні системи випрямлячів (трифазні системи з виводом нульової точки вторинних обмоток трансформатора). Мостові схеми трифазних випрямлячів або схеми Ларіонова.

Тема 12. Регулятори і стабілізатори напруги і змінного струму.

Параметричні стабілізатори. Магнітні регулятори змінної напруги. Тиристорні регулятори змінної напруги. Регульовані випрямлячі. Згладжуючі фільтри на пасивних елементах. LC-фільтри. Транзисторні згладжуючі фільтри. Імпульсні стабілізатори напруги постійного струму.

Тема 13. Автономні інвертори.

Класифікація транзисторних інверторів. Однофазний мостовий інвертор напруги (струму). Формування вихідної напруги. Трифазні інвертори напруги.

Тема 14. Транзисторні ключі.

Силкові транзисторні ключі. Транзисторні перемикачі.

Тема 15. Перетворюючі комірки з ланкою підвищеної частоти.

Ключі демодулятора. Перетворення змінної напруги в універсальній комірці.

Тема 16. Однокітні перетворювачі.

Особливості перемагнічування імпульсних трансформаторів. Прямохідні перетворювачі. Зворотньоходові перетворювачів.

Тема 17. Квазірезонансні перетворювачі. Розрахункові співвідношення.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
	120	34	-	12	-	74	-	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. „ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА”												
Тема 1. Вступ до предмету. Джерела і споживачі електроенергії.	6	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Безпосередні перетворювачі постійної напруги.	6	2				4						
Тема 3. Безпосередні перетворювачі постійної напруги.	8	2				4						
Тема 4. Перетворювачі знижуючого типу.	6	2		2		4						
Тема 5. Перетворювачі підвищуючого та інвертуючого типів.	8	4				4						
Тема 6. Автономні ВДЕЖ та їх структурні схеми.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Двотактні імпульсні	8	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-

перетворювачі.												
Тема 8. Облік спожитої електроенергії.	8	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	60	18		6	-	36	-	-	-	-	-	-
Модуль 2												
Змістовий модуль №2 „ ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА”.												
Тема 9. Однофазний двохпівперіодний випрямляч.	8	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 10. Мостовий випрямляч. Випрямлячі-помножувачі напруги.	6	-		2		4						
Тема 11. Трифазні випрямлячі.	6	2		2		4						
Тема 12. Регулятори і стабілізатори напруги і змінного струму.	8	2				4						
Тема 13. Автономні інвертори.	8	2				4						
Тема 14. Транзисторні ключі.	8	2		2		6						
Тема 15. Перетворюючі комірки з ланкою підвищеної частоти.	8	2				4						
Тема 16. Однотактні перетворювачі.	8	2				6						
Тема 17. Квазірезонансні перетворювачі.	8	4				4						
Разом за модулем 2	60	16		6	-	38	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	34	-	12		74	-	-	-	-	-	-

6.3. Тематичний план лабораторних занять

№п/п	Тема	Кількість годин
МОДУЛЬ 1. „ ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА ”		
1	Дослідження роботи біполярного транзистора в ключовому режимі.	2
2	Дослідження вузла примусової комутації тиристора.	2
3	Дослідження вузла примусової комутації тиристора.	2
4	Дослідження роботи асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором.	-
МОДУЛЬ 2. „Первинні датчики в електроніці”		
5	Дослідження систем електроприводу в колах трифазного змінного струму.	-
6	Дослідження роботи однофазних випрямлячів.	2
7	Дослідження роботи трифазних випрямлячів.	2
8	Дослідження згладжувальних фільтрів на реактивних елементах.	2
9	Дослідження згладжувальних фільтрів на транзисторах.	-
10	Дослідження систем обліку використаної електричної енергії мережі трифазного змінного струму.	-

11	Вивчення роботи мостового випрямляча.	-
	Разом:	12

6. 4. План самостійної та індивідуальної роботи

МОДУЛЬ 1. „ ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА”

№ п/п	Тема	Кількість годин	
		СРС	ІРС
1	Підготовка до лабораторних занять – теоретична підготовка та засвоєння практичних навичок.	12	-
2	Опрацювання питань, які не входять до плану аудиторних занять, але необхідні для виконання лабораторних робіт.	12	-
3	Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 1.	12	
4	Підсумковий контроль модуля 1.		-
	Разом	36	-

МОДУЛЬ 2. „ ЕНЕРГЕТИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА”

№ п/п	Тема	Кількість годин	
		СРС	ІРС
1	Підготовка до лабораторних занять – теоретична підготовка та засвоєння практичних навичок.	12	-
2	Опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять, але необхідні для виконання індивідуальних курсових проєктів.	14	-
3	Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 2.	12	
4	Підсумковий контроль модуля 2.		-
	Разом	38	-

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Комп'ютерний клас.

Програми: Simulink, VisSim, LabSim. Proteus, AVR Studio, WinAVR, MicroBasic, MicroPascal, AVR Builder

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Методичне забезпечення

1. Заяць Т.М. „Енергетична електроніка”. Конспект лекцій.– Ужгород: УЖНУ, 2018.– 90 с.
2. Заяць Т.М. „Енергетична електроніка”. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів інженерно-технічного факультету спеціальності електронні системи з курсу „енергетична електроніка”
2. Інформаційні, дидактичні та ілюстративні матеріали.
3. Друкований роздатковий матеріал.

Основна література:

1. Руденко В. С., Ромашко В. Я., Трифонюк В. В. Промислова електроніка. – К.: Либідь, – 1993, – 432 с.
2. Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д. Энергетическая электроника. – Томск., – 2010., – 163 с.
3. Зиновьев Г.С. Силовая электроника. Учебник. - Новосибирск.: Изд-во НГТУ, 1999. Ч.1 - 199 с.
3. Зиновьев Г.С. Силовая электроника. Учебник. - Новосибирск.: Изд-во НГТУ, 2000. Ч.2 - 197 с.

4. Лабунцов В.А. Энергетическая электроника. Справочное пособие.—М. Энергоатомиздат. — 1987. — 460 с.
5. Розанов Ю.К. Основы силовой электроники.— М.: Энергоатомиздат, 1992. — 296 с.
6. Уильямс Б. Силовая электроника: приборы, применение, управление. Справочное пособие: Пер. с англ. — М.: Энерго- атомиздат, 1993. — 240 с.
7. Воронин П.А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», — 2001. — 364 с.
8. Расчет электромагнитных элементов источников вторичного электропитания / А.Н. Горский, Ю.С. Русин, Н.Р. Иванов, Л.А. Сергеева. — М.: Радио и связь, 1988. — 176 с.
9. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учебное пособие. — М.: Радио и связь, 1993. — 232 с.
10. Четти П. Проектирование ключевых источников электропитания: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 240 с.

Додаткова література:

1. Ланцов В. Электронная компонентная база силовых устройств / В. Ланцов, С
2. Шавьолькін О. О. Енергетична електронікаю Навчальний посібник.,— Київ,— 2017, — 388 с.
3. Харитонов С.А. Энергетические характеристики нелинейных электрических цепей с вентилями. Геометрические аналогии: Учеб. Пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998. — 168с.
4. Грабовецкий Г.В., Куклин О.Г., Харитонов С.А. Непосредственные преобразователи частоты с естественной коммутацией для электромеханических систем: Учеб. Пособие. - Новосибирск.: Изд-во НГТУ, 1998, 60 с.
5. Высокочастотные транзисторные преобразователи / Э.М. Ромаш и др. — М.: Радио и связь, 1988. - 288 с.
6. Петергеря Ю.С. Жуйков В.Я., Терещенко Т.О. Інтелектуальні системи забезпечення енергозбереження житлових будинків. Навчальний посібник,— Київ, — „Медіа-ПРЕС” 2008, — 255 с.
7. Микроэлектронные электросистемы. Применения в радиоэлектронике / Под ред. Ю.И. Конева. - М.: Радио и связь, 1987. — 240 с.
8. Моин В.С. Стабилизированные транзисторные преобразователи.- М.: Энергоатомиздат, 1986. - 376 с.
9. Поликарпов А.Г., Сергиенко Е.Ф. Однотактные преобразователи напряжения в устройствах электропитания РЭА. — М.: Радио и связь, 1989. -160 с.
10. Сергеев Б.С. Схемотехника функциональных узлов источников вторичного электропитания: Справочник. — М.: Радио и связь, 1992. - 224 с.
11. Стабилизаторы переменного напряжения с высокочастотным широтно-импульсным регулированием / А.В. Кобзев, Ю.М. Лебедев, Г.Я. Михальченко и др. — М.: Энергоатомиздат, 1986. - 152 с.
12. С.Рама Рейди. Основы силовой электроники. — М.: Техносфера, 2006. -288 с.
13. Сукер Кит. Силовая электроника. Руководство разработчика. - М.: Изд. дом «Додэка-XXI», 2008. - 252 с.
14. Герман-Галкин С.Г. Силовая электроника.- СПб: Учитель и ученик. КОРОНА-принт, 2002.-304 с.

Інтернет ресурси:

1. <http://lxcherep.narod.ru/epuistk/7.htm>
2. <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/22/3-22-b3/part2/part2.html>
3. http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_material&id=8721
4. <https://old-zdia.znu.edu.ua/>
5. <http://catalog.odnb.odessa.ua/opac/index.php?url=/notices/index/IdNotice:246220/Source:default>
6. https://nung.edu.ua/files/files/event/prezentaciya_ive_25112019_mk.pdf
7. <http://ikit.edu.sfu-kras.ru/drupal/automation-and-control/power-electronics>
8. http://www.electroprivod.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=28
9. <http://dspace.nbu.gov.ua/browse>
10. https://libraryno.ru/energ_electr/