

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра електроніки і енергетики

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
Енергетична електроніка

вибіркова

Освітньо-професійна програма *Мікро- та наносистемна техніка*

Спеціальність *153 – мікро- та наносистемна техніка*

Галузь знань *15 – автоматизація та приладобудування*

Рівень вищої освіти *перший бакалаврський*

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання *українська*

Розробники: Козярський Дмитро Петрович асистент, кандидат фіз.-мат. наук

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/козярський-дмитро-петрович/>

Контактний тел. +38 050 1326626

Е-mail: d.koziarskyi@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1018>

Консультації Очні консультації: четвер з 14.00 до 16.00

1. Анотація дисципліни: Вивчення дисципліни «Енергетична електроніка» повинно дати студентам знання в області теорії, принципів дії, технічних характеристик, які визначають властивості пристроїв енергетичної електроніки, а також сформувати практичні навички застосування пристроїв силової електроніки в електрообладнанні промисловості.

2. Мета навчальної дисципліни: теоретична і практична підготовка студентів з цього курсу а також розвиток у них навиків самостійної роботи при вирішенні теоретичних і практичних задач по застосуванню пристроїв енергетичної електроніки.

3. Пререквізити. фізика твердого тіла, основи метрології та електричних вимірювань, фізичні основи електроніки, твердотільна електроніка.

4. Результати навчання

Знати: фізичні процеси, які відбуваються в силових електронних ключах; схеми вмикання електронних ключів в електричне коло; струми і напруги елементів електричних кіл; будову та принцип дії перетворювачів, фільтруючих і стабілізуючих пристроїв.

Вміти: використовувати електронні ключі в електричних схемах; використовувати будову та принцип дії перетворювачів, фільтруючих і стабілізуючих пристроїв в електричних схемах.

Програмні результати навчання:

ПР 11. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	6	5.0	150	30	-	-	15	105	-	екзамен

5.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	сем	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Силові електронні ключі						
Тема 1. Електрична енергія, її одержання і	10	2	-	-	-	7

<i>застосування</i>						
Тема 2. Силовий електронний ключ та основні галузі його застосування	10	2	-	2	-	7
Тема 3. Транзистор	10	2	-	1	-	7
Тема 4. Диністори та тиристори	12	3	-	2	-	8
Тема 5. Вузли примусової комутації тиристорів	10	2	-	1	-	7
Тема 6. Керовані ключі з двосторонньою провідністю	10	2	-	1	-	7
Тема 7. Загальна структура і застосування силових електронних пристроїв	10	2	-	-	-	7
Разом за змістовим модулем 1	72	15	-	7	-	50
Змістовий модуль 2. . Перетворюючі пристрої і системи						
Тема 1. Перетворювачі, введені мережею	6	2	-	1	-	5
Тема 2. Керовані випрямлячі	6	1	-	1	-	6
Тема 3. Інвертори, ведені мережею	6	2	-	1	-	5
Тема 4. Регулятори змінної напруги	6	1	-	1	-	6
Тема 5. Безпосередні перетворювачі частоти	5	1	-	1	-	6
Тема 6. Фільтруючі пристрої	8	1	-	1	-	6
Тема 7. Стабілізатори	5	1	-	1	-	5
Тема 8. Автономні перетворювачі	5	1	-	1	-	5
Тема 9. Системи керування імпульсних перетворювачів	6	1	-	-	-	6
Тема 10. Перетворювальні системи	5	1	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	78	15	-	8	-	55
Усього годин	150	30	-	15	-	105

5.5. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження транзисторного ключа	2
2	Дослідження тиристорного ключа	3
3	Дослідження мультівібратора	2
4	Дослідження тригера	2
5	Дослідження схем однофазних випрямлячів	2
6	Дослідження схем згладжувальних фільтрів	2
7	Дослідження напівпровідникових стабілізаторів	2

5.6. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасний стан енергетичної електроніки та світові тенденції її розвитку.	6
2	Силові напівпровідникові прилади, їх характеристики і	6

	параметри.	
3	Вихідна напруга випрямлячів та засоби її покращання.	6
4	Вплив реактивних елементів фільтрів на роботу випрямлячів.	6
5	Тривала комутація в випрямлячах та її вплив на живлячу мережу.	7
6	Енергетичні показники пристроїв енергетичної електроніки	6
7	Примусова комутація та способи її реалізації	7
8	Випрямлячі з підвищеним коефіцієнтом потужності.	6
9	Перетворювачі постійного струму.	6
10	Пристрої енергетичної електроніки для покращання енергетичних показників систем електропостачання	6
11	Коректори коефіцієнта потужності.	6
12	Регулятори змінної напруги та безпосередні перетворювачі частоти.	6
13	Сучасний стан енергетичної електроніки та світові тенденції її розвитку.	7
14	Силові напівпровідникові прилади, їх характеристики і параметри.	6
15	Вихідна напруга випрямлячів та засоби її покращання.	6
16	Вплив реактивних елементів фільтрів на роботу випрямлячів.	6
17	Тривала комутація в випрямлячах та її вплив на живлячу мережу.	6

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Формами поточного контролю: усна (тестування, лабораторна робота) відповідь студента.

Форма підсумкового контролю - залік.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- стандартизовані тести;
- захист лабораторних робіт;

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Знання студентів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

1–34 балів (що відповідає оцінці «F» - «незадовільно»). Студент виявляє слабе уявлення про принцип роботи та застосування пристроїв енергетичної електроніки.

35-49 балів (що відповідає оцінці «FX» - «незадовільно»). Студент має фрагментарні уявлення з предмету вивчення і може відтворити окремі його частини. Знає основні види пристроїв енергетичної електроніки, але не розуміє їх призначення та застосування.

50-59 балів (що відповідає оцінці «E» - «задовільно»). Студент знає окремі схеми, які використовують пристрої енергетичної електроніки, розуміє принцип їх дії, але не може їх самостійно відтворити.

60-69 бали (що відповідає оцінці «D» - «задовільно»). Студент за допомогою викладача відтворює окремі частини начального теоретичного матеріалу, може відтворити основні найпростіші схеми, які використовують пристрої енергетичної електроніки, розуміє їх принцип дії та призначення.

70-79 бали (що відповідає оцінці «C» - «добре»). Студент самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, відтворює базові схеми, які використовують пристрої енергетичної електроніки, що розглядалися в курсі, але допускає несуттєві помилки. Може пояснити принцип їх роботи.

80-89 балів (що відповідає оцінці «B» - «добре»). Студент самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, порівнює і класифікує схеми, які використовують пристрої енергетичної електроніки; пояснює їх особливості переваги та недоліки із використанням математичного апарату, але допускає неточності.

90-100 балів (що відповідає оцінці «A» - «відмінно»). Студент вільно володіє засвоєними знаннями і використовує їх у нестандартних ситуаціях, самостійно оцінює роботу схем, які використовують пристрої енергетичної електроніки, має системні знання з предмета, аргументовано використовує їх, у тому числі в проблемних ситуаціях; самостійно знаходить і використовує інформацію згідно з поставленим завданням; аналізує додаткову інформацію.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (залік)	Сума	
Змістовий модуль 1										40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Сума					
4	5	4	5	4	4	4	30					
Змістовий модуль 2										40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			Сума
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			30

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Руденко В.С., Ромашко В.Я., Трифонюк В.В. “Промислова електроніка.”– Київ: “Либідь,” 1993.– 430с.
2. “Энергетическая электроника.” (справочное пособие ред. сост. Р. Лаппе, пер. с нем. под ред. В.А. Лабунцова.) – М.: “Энергоатомиздат,” 1987.– 463с.
3. Руденко В.С., Сенько В.И., Трифонюк В.В. “Приборы и устройства промышленной электроники.”– Киев: “Тэхника,” 1990.–368с.
4. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. “Промышленная электроника.”–М., 1988.– 320с.
5. Мар’янчук П.Д. Енергетична електроніка (навчальний посібник), Чернівці: “Рута”, 2007. – 96 с.
6. Кириленко О.В., Жуйков В.Я., Денисюк СП., Рибіна О.Б. Системи силової електроніки та методи їх аналізу. - К.: "Текст", 2006. - 488 с.
7. Перетворювальна техніка. Підручник. Ч.2 / Ю.П. Гончаров, О.В. Будьонний, В.Г. Морозов, М.В. Панасенко, В.Я. Ромашко, В.С. Руденко. За ред. В.С. Руденка. – Харків: Фоліо, 2000. – 360 с.
8. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Квасюк А.А. Силовая электроника: Учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 632 с.

7.2. Додаткова

1. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б.Ю. Семенов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 416 с.
2. Криштафович А.К., Трифонюк В.В. “Основы промышленной электроники.”– М., 1985.–287с.
3. Мар’янчук П.Д. Енергетична електроніка (Методичні вказівки до курсу) Чернівці „ЧНУ”, 2001 – 31 с.
4. Мар’янчук П.Д. Енергетична електроніка (Методичні рекомендації до лабораторних робіт) Чернівці „ЧНУ”, 2001 – 41 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Дистанційне навчання
2. Література по курсу
3. Інтернет