

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА «ПРОМИСЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФЕЛ

(підпис) **В.Я. Жуйков**
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

(підпис) **В.Я. Жуйков**
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

«ПРИСТРОЇ ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ -3»

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

підготовки **бакалавр**

в галузі знань **17 Електроніка та телекомунікації**

спеціальності **171 Електроніка**
(6.050802 Електронні пристрої та системи)

спеціалізації **Електронні системи**

форма навчання **денна**

Ухвалено методичною комісією
факультету електроніки
Протокол від 30.06.2017 р. № 06/17

Голова методичної комісії

(підпис) **С.А. Найда**
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

Робоча програма кредитного модуля «Пристрої перетворювальної техніки -1» для підготовки бакалаврів в галузі знань 17 Електроніка та телекомунікація за спеціальністю 171 Електроніка за спеціалізацією «Електронні системи» за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Пристрої перетворювальної техніки».

Розробники робочої програми:

_____ к.т.н., доцент кафедри «Промислова електроніка» Бондаренко О.Ф. _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

_____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) _____ (підпис)

_____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) _____ (підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри промислової електроніки

Протокол від «21» червня 2017 року № 12

Завідувач кафедри

_____ Ю.С. Ямненко
(підпис) (ініціали, прізвище)

«21» червня 2017 р.

І. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
<p style="text-align: center;">17 Електроніка та телекомунікації</p> <hr/> <p style="text-align: center;">(шифр і назва)</p>	<p>Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль «Пристрої перетворювальної техніки-3».</p>	<p style="text-align: center;">Форма навчання <u>денна</u></p>
<p>Напрямок підготовки 6.050802 <u>Електронні пристрої та системи (171 Електроніка)</u></p>	<p style="text-align: center;">Кількість кредитів ECTS <u>5</u></p>	<p>Статус кредитного модуля <u>Дисципліни самостійного вибору навчального закладу</u></p>
<p style="text-align: center;">Спеціальність <u>171 Електроніка</u> (назва)</p>		<p>Цикл до якого належить кредитний модуль <u>Вибіркові навчальні дисципліни</u></p>
<p style="text-align: center;">Спеціалізація <u>Електронні системи</u> (назва)</p>		<p>Рік підготовки <u>четвертий</u></p>
		<p style="text-align: center;">Семестр <u>8</u></p>
<p>Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>Бакалавр</u></p>	<p style="text-align: center;">Загальна кількість годин <u>150</u></p>	<p>Практичні (лабораторні) <u>18</u> год.</p>
		<p>Самостійна робота <u>87</u> год</p>
	<p style="text-align: center;">Тижневих годин: аудиторних – <u>7</u> СРС – <u>1,33</u></p>	<p>Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен</u></p>

Кредитний модуль "Пристрої перетворювальної техніки-3" є компонентом вибіркових навчальних дисциплін обов'язкової програми підготовки спеціалістів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» за напрямом 6.050802 «Електронні пристрої та системи» (171 Електроніка), і відноситься до циклу дисциплін самостійного вибору навчального закладу.

Вивчаючи даний модуль студенти знайомляться зі схемами і принципами роботи керованих випрямлячів, інверторів ведених мережею, регуляторів змінної напруги, неперервних та імпульсних стабілізаторів електричної

напруги які використовуються для перетворювання параметрів електричної енергії як постійних так і змінних струмів.

Розглядаються основні області застосування цих пристроїв перетворювальної техніки.

Кредитний модуль базується на таких дисциплінах:

- 1) математичний аналіз;
- 2) загальна фізика;
- 3) теорія електричних кіл;
- 4) моделювання в електроніці;
- 5) пристрої аналогової схемотехніки;
- 6) пристрої цифрової схемотехніки;
- 7) мікропроцесорна техніка;
- 8) фізичні основи електроніки.

Кредитний модуль є базовим для таких дисциплін:

- 1) Електронні системи керування та регулювання.
- 2) Системи електроживлення електронної апаратури
- 3) Силкові електронні системи

II. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу: ознайомлення з призначенням, принципом роботи, методами аналізу та розрахунку напівпровідникових керованих випрямлячів, інверторів ведених мережею, регуляторів змінної напруги, неперервних та імпульсних стабілізаторів електричної напруги.

Вивчаючи курс студенти знайомляться зі схемами і принципами роботи перетворювачів, ведених мережею, які використовуються для перетворювання параметрів електричної енергії як постійних, так і змінних струмів. Розглядаються основні області застосування цих перетворювачів.

Студенти повинні знати:

- структуру, принцип дії та послідовність розрахунку схем випрямлячів, регуляторів та стабілізаторів;
- особливості застосування даних перетворювачів;
- можливі режими роботи перетворювачів, в тому числі і аварійні та методи запобігання їх появи;

Студенти повинні вміти:

- розраховувати параметри перетворювачів, визначати їх режим роботи;
- вміти вибирати існуючі схеми під конкретну задачу;
- реалізовувати системи керування випрямлячів, регуляторів та стабілізаторів;
- проводити дослідження реальних перетворювачів, інтерпретувати отримані дослідним шляхом дані та співвідносити їх з наявними теоретичними даними;

- використовувати отримані знання при вирішенні конкретних задач на практиці.

III. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Найменування розділів, тем	Розподіл за семестр та видами занять						
	Всього	Лекц.	Практ	Семін.	Лабор.	Комп.пр	СРС
Розділ 1							
Автономні інвертори							
Тема 1.1. Класифікація, та області застосування автономних інверторів.	25	6	-	-	2	-	17
Тема 1.2. Схемотехніка та аналіз процесів у інверторах на повністю та неповністю керованих ключах	25	16	-	-	6	-	3
Контрольна робота 1	4	0,5					3,5
Розділ 2.							
Перетворювачі частоти							
Тема 2.1. Класифікація, схемотехніка та області застосування перетворювачів частоти.	25	8	-	-	8	-	9
Тема 2.2. Засоби управління перетворювачем частоти, вузли комутації	25	14	-	-	2	-	9
Контрольна робота 2	4	0,5					3,5
РГР	8						8
Підготовка до екзамену	34						34
Всього в семестрі	150	45	-	-	18	-	87

IV. ЛЕКЦІЇ

Розділ 1.

Автономні інвертори

Тема 1.1. Класифікація та області застосування автономних інверторів.

Лекція 1. Класифікація та області застосування автономних інверторів. Інвертори струму, напруги, резонансі інвертори. Їх особливості
2, с. 58-60; 3, с. 258-265; 4, с. 248-250.

Лекція 2. Принцип роботи однофазного паралельного інвертора струму. Аналіз процесів в інверторі при роботі на різні навантаження.
2, с. 60-62; 3, с. 265-275; 4, с. 250-264.

Лекція 3. Інвертор струму з відсікаючими діодами. Послідовний та послідовно-паралельний інвертор струму. Аналіз процесів

2, с. 109-111; 282-286, с. ; 4, с. 264 -271.

Лекція 4. Резонансні інвертори. Паралельний резонансний інвертор..
2, с. 111-112; 286-290, с. ; 4, с. 271 -280.

Лекція 5. Резонансні інвертори. Послідовний одно чарунковий інвертор з відкритим входом без зворотних діодів. Аналіз процесів.
2, с. 109-112; 282-290, с. ; 4, с. 264-280.

Лекція 6. Інвертори напруги. Критерії якості вихідної напруги.
3, с. 302-304; 4, с. 290-295. ↓

Лекція 7. Однофазний мостовий інвертор на повністю керованих ключах. Аналіз процесів.
3, с. 304-313; 4, с. 295-301.

Лекція 8 Трифазні інвертори на повністю керованих ключах. Аналіз процесів.
3, с. 313-320; 4, с. 301-305.

Лекція 9. Інвертори напруги на не повністю керованих ключах (тиристорах). Інвертори напруги з одноступінчастою міжвентильною та пофазною комутацією.
3, с. 320-340; 4, с. 305-309.

Лекція 10. Інвертори напруги на не повністю керованих ключах (тиристорах). Інвертори напруги з груповою та загальною комутацією. Інвертори напруги з двоступінчастою індивідуальною комутацією.
3, с. 336-356; 4, с. 322-334.

СРС до теми 1.1:

Різновиди резонансних інверторів.

3, с. 290-302 4, с. 278-290.

Інвертори напруги з пофазною одно та двоступінчастою комутацією. 3, с. 341-345; 4, с. 328-333

Тема 2.2. Класифікація та області застосування перетворювачів частоти (ПЧ).

Лекція 11. Призначення та класифікація перетворювачів частоти. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму. Перетворювачі частоти з безпосереднім зв'язком та власною комутацією.

2, с. 326-329, с. 339-340; 3, с. 358-362; 4, с. 343-352.

Лекція 12. Перетворювачі частоти з безпосереднім зв'язком та вимушеною комутацією струму тиристорів. Способи керування перетворювачем частоти, вузли комутації.

3, с. 363-369; 4, с. 352-358.

Лекція 13. Способи керування перетворювачем частоти, вузли комутації.

3, с. 369-376; 4, с. 358-360.

V. Приблизний перелік лабораторних робіт

1. Однофазний інвертор струму на транзисторах з регульованою частотою вихідної напруги.
2. Дослідження трифазного мостового інвертора на транзисторах.
3. Дослідження однофазного мостового інвертора на транзисторах.
4. Дослідження однофазного резонансного інвертора напруги з регульованою частотою.
5. Тиристорний широтно-імпульсний перетворювач.
6. Широтно-імпульсний перетворювач напруги на транзисторах.
7. Дослідження однофазного прямоходового перетворювача.
8. Дослідження зворотньоходового перетворювача.

VI. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Розрахунково-графічна робота “Розрахунок одноктного перетворювача”.

VII. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Контрольні роботи проводяться з метою встановлення рівня засвоєння студентами теоретичного матеріалу та визначення їх здатності застосовувати його для вирішення практичних задач. В курсі передбачено 1 МКР, яка проводиться у вигляді 2-х контрольних робіт, час проведення яких відповідає проведенню рубіжних атестаційних контролів в межах семестру.

VIII. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дисципліна „Пристрої перетворювальної техніки” вивчається згідно з розробленими навчальною та робочою програмами, які передбачають паралельне викладання лекційного матеріалу з проведенням лабораторних

занять. Студентам надається перелік літературних джерел, за якими вони можуть самостійно, поглиблено вивчати матеріал даного курсу.

Курс лабораторних робіт дозволяє студентам набути практичних навиків у вимірюванні основних характеристик напівпровідникових автономних перетворювачів, опрацювання експериментальних даних та встановлення їх відповідності теоретичним відомостям, отриманим на лекціях та з літературних джерел. Лабораторні роботи виконуються згідно методичних вказівок.

Студенти також виконують ДКР за тематикою “Однотактні перетворювачі”. Метою даної роботи є навчити студентів користуватися довідниковою літературою та використовувати отримані теоретичні знання для розв'язання практичних задач.

Оцінювання знань студентів виконується згідно положення про рейтингову систему оцінювання, що додається до робочої програми.

ІХ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Руденко В.С., Ромашко В.Я., Морозов В.Г. Перетворювальна техніка. Ч.1.: Підручник. НТУУ «КПІ» Київ, 1996.
2. Гончаров Ю.П., Будьонний О.В., Морозов В.Г., Панасенко М.В., Ромашко В.Я., Руденко В.С. Перетворювальна техніка. Ч.2. Підручник. За редакцією Руденка В.С. Харків «Фоліо», 2000.
3. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Преобразовательная техника. – Киев: Вища школа, 1978.
4. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Преобразовательная техника. – Киев: Вища школа, 1983.
5. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники. – Киев: Вища школа, 1980.
6. Энергетическая электроника: справочник. Под ред. В.А. Лабунцова: Энергоатомиздат, 1987.
7. Моин В.С. Стабилизированные транзисторные преобразователи. Энергоатомиздат. 1986.
8. Семенов В.В., Будьонний О.В., Махно О.О., Омельчук Н.А. Основы теории автономных перетворювачів. Ч.2. Інвертори напруги. Навчальний посібник / За редакцією Жуйкова В.Я. – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2010. – 130 с.

Додаткова література

1. Бас А.А., Міловзоров В.П., Мусолін А.К. Джерела вторинного енергоживлення з без трансформаторним входом. Радіо і зв'язок 1987.

2. Сергеев В.С. Схемотехника функциональных узлов источника вторичного электропитания: Справочник. Радио и связь, 1992.
3. Силовая электроника: примеры и расчеты. Пер. с англ. / Ф. Чаки, И. Герман, И. Ипшич. Энергоатомиздат, 1982.
4. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник. Под ред. Г.С. Найвельта. Радио и связь, 1995.
5. Р. Соверен. Г.Блум. Імпульсні перетворювачі постійної напруги для систем вторинного електроживлення. Енергоатоміздат. 1988.
6. В.Е.Тонкаль. Л.П.Мельничук та інші. Напівпровідникові перетворювачі модуляційного типу з проміжною ланкою підвищеної частоти. Наукова думка. 1981.