

Силабус

Кафедра електроніки автоматики робототехніки та мехатроніки

Назва навчальної дисципліни	<u>Високоенергоєфективні перетворювачі</u>
Мова викладання	Українська
Курс та семестр вивчення	Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» третього рівня вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка галузі знань 14 Електрична інженерія. 2 курс –4 семестр.
Викладач	к.т.н., Городний Олексій Миколайович
Профайл викладача	http://www.inel.stu.cn.ua/index.php/pro-kafedru/sotrudniki/vikladachi
Контакти викладача	+38-0930646235-(Viber), alekseygorodny@gmail.com ауд. 4-21.

Посилання на курс в системі дистанційного навчання <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=2990>

1. Анотація курсу

У курсі «Високоенергоєфективні перетворювачі», аспіранти вивчають основні аналітичні та чисельні методи розрахунків процесів у пристроях та системах силових електротехнічних пристроїв, а також їх застосування для оцінки енергетичних характеристик схем на заданому рівні. Тому особливо звертає увагу на застосування методів простору стану для аналізу параметрів систем. Аспіранти використовують методи синтезу високочастотних імпульсних перетворювачів, основи спектрального аналізу силових електротехнічних пристроїв, класичні та сучасні методи розрахунку схем силових перетворювачів на основі сучасних напівпровідникових приладів.

2. Мета та цілі курсу.

Засвоєння основ побудови сучасних систем живлення використанням високочастотних імпульсних перетворювачів. Перетворювачів на основі ключових елементів з використанням арсенід -галієвих структур.

Загальні компетентності, що формуються курсом:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу(ЗК-1)

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-2)

- вміння виявляти, порушувати та вирішувати проблеми (ЗК-3)

- здатність застосовувати сучасні інформаційні технології в науковій діяльності, для пошуку та критичного аналізу інформації (ЗК-6)

Фахові компетентності, що формуються курсом:

- здатність проводити оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці й дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, та можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях. (ФК-1)

- здатність самостійно обирати та ефективно застосовувати відповідний математичний апарат для проведення аналізу процесів, розрахунків та керування в електроенергетичних та електротехнічних системах та їх складових. (ФК-5)

- здатність аргументувати вибір та застосовувати сучасні наукові теорії та методи для задач аналізу та синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем (ФК-6)

3. Результати навчання

- знати та розуміти актуальні наукові проблеми в предметній області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (Р7);

- знати, розуміти та вміти застосовувати на практиці математичний апарат та принципи теорії керування для аналізу та керування процесами в електроенергетичних та електротехнічних системах та комплексах (Р9);

4. Обсяг курсу.

5 кредитів ECTS (150 годин)

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	32
Семінарські заняття / практичні / лабораторні	0 / 16 / 0
Самостійна робота (реферат, РГР, КР, КП, тощо)	102

Форма проведення занять – лекції (з використанням мультимедійного проєктору), практичні заняття (з використанням персональних комп'ютерів з використанням мультимедійного проєктору), самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання а також відеокурсу, розміщеного на YouTube.

5. Пререквізити.

Здобувач повинен володіти персональним комп'ютером на рівні впевненого користувача, мати навички порядку оформлення наукової, реферативної роботи. Пререквізити з точки зору попередньо прослуханих курсів – відсутні.

6. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Поточний контроль – до 60 балів, підсумковий контроль – до 40 балів, які додаються в загальну оцінку за курс. 6 балів можна отримати за відвідування занять, 95 – за виконання індивідуальних завдань а також підсумковий контроль (з них 10 балів – контрольна робота).
Вимоги до реферату, РГР, КР,КП, тощо	Завдання на реферат спрямоване на розвиток навичок розрахунку процесів, в системах силової електроніки з використанням перетворювачів електричної енергії з підвищеними питомими характеристиками. Оцінки енергетичних втрат к ключових елементах перетворювачів. Вимоги до реферату (від 0 до 60 балів): -огляд джерел інформації при написанні реферату (від 0 до 20 балів); -обґрунтування вибору рішення та оформлення реферату (від 0 до 25 балів); - Вимоги до захисту реферату (від 0 до 15 балів): - відповіді на запитання (при захисті реферату студент вільно орієнтується в матеріалі, який відноситься до теми реферату , відповідає на запитання) - від 0 до 15 балів.
Практичні заняття	Кожна практична робота з чотирьох виконується за допомогою персонального комп'ютеру у відповідності до індивідуального варіанту та затвердженого графіку. Оцінюється якість та повнота виконання (до 6 балів), представлення (до 5 балів). Загалом до 44 балів за практичні заняття.
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання персональних завдань при проведенні практичних занять завантаження результатів виконання (звітів) до сторінки курсу в системі дистанційного навчання. Підсумковий контроль (екзамен) оцінюється максимум в 40 балів (1 питання – до 10 балів, 2 питання – до 10 балів, 3 питання – до 20 балів)

A = 90-100 балів, B = 82-89 балів, C = 75-81 балів, D = 66-74 балів, E = 60-65 балів, FX – 0-59 балів

7. Політики курсу

Очікується, що здобувачі відвідують очно всі заняття у відповідності до затвердженого розкладу. Вітається активність та залучення під час проведення лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, тощо. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу, а також в онлайн за допомогою групи курсу в Телеграм, і особистих консультацій на сторінці курсу в системі дистанційного навчання (СДН) НУ «Чернігівська політехніка». Виконання лабораторних робіт та КП виконується з дотриманням встановлених часових рамок (дедлайнів), переглянути які можна на сторінці курсу в СДН.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні завдання (реферат), подані на перевірку, і які повністю або частково були написані кимось іншим або які містять значні дослівні або перефразовані з чужої роботи уривки тексту, фото або ілюстрації без вказування першоджерела (лапки, цитування тощо), сприймаються як академічний плагіат. Прохання до здобувачів дбати про дотримання академічної доброчесності та у всіх незрозумілих моментах звертатися за консультацією до викладача. Пам'ятайте, що академічна недоброчесність – це не лише плагіат, а і списування під час підсумкового контролю, виконання на замовлення індивідуальних завдань, підказки. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності при виконанні завдань. До студентів, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (повторне проходження певних етапів або ж навіть повторне проходження всього курсу чи повторне виконання курсового проєкту).

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Враховуючи те, що дзвінки, переписки, спілкування у соціальних мережах під час занять відволікають від проведення занять і викладача й інших здобувачів, прохання тримати смартфони вимкнутими або переведеними у беззвучний режим протягом занять з курсу. Ноутбуки та планшети можуть використовуватися в аудиторіях під час занять, однак, лише для дій, пов'язаних з проходженням самого курсу (виконання індивідуальних завдань, практикуму, пошук інформації, тощо). Використання смартфонів, ноутбуків та персональних комп'ютерів не дозволяється під час проведення підсумкового контролю.

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти за цією або ж за іншою спеціальністю можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення «Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ ЧП» шляхом співставлення отриманих програмних результатів навчання та компетентностей. При цьому, назва дисципліни не є важливою для співставлення, так як різні дисципліни можуть надавати однакові або подібні компетенції, і в той же час – однакові дисципліни – різні компетенції.

8. Рекомендована література

1. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Преобразовательная техника – К. Вища школа 1983, 431 с.
2. Денисов А.И., Зволинский В.М., Руденко Ю.В. Вентильные преобразователи в системах точного электропривода. – К.: Наукова думка, 1995. – 249 с.
3. Жуйков В.Я., Ромашко В.Я. Перехідні процеси: Навч. посібник. – К.: Політехніка, 2010. – 208 с.
4. Артеменко М.Ю., Кулешов Ю.С., Якименко Ю.І. Математичні методи в теорії електричних та електронних кіл. – : КНУТД, 2008. – 156с.
5. Деруссо П., Рой Р., Клоуз Ч. Пространство состояний в теории управления. – М.: Наука, 1973, 620 с..
6. Денисов Ю.О., Иванец С.А., Велігорський О.А. Сучасні системи регулювання силової електроніки. – Чернігов: Чернігов. гос. техн. ун., 2012 р. 87с.
7. Бондарь В.А., Баушев В.С., Кобзев А.В. Методы анализа и расчета электронных схем. – Томск: Издательство томского университета, 1989. – 307 с.

8. Глазенко Т.А. Полупроводниковые преобразователи в электроприводах постоянного тока. – Л.: Энергия, 2003. – 304 с.
9. Ромашко В.Я. Основы анализа дискретно-линейных цепей: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1993. – 120 с.
10. Денисов Ю. О. Моделирование процессов коммутации в КРИП ПНТ с учетом паразитных параметров / Ю. О. Денисов, О. М. Городній, О. В. Савченко // Технічна електродинаміка. — 2008. — Ч. 1. — С. 87-90. Темат. вип.
11. Городній О. М. Вплив зміни опору навантаження при розрахунку інтегральної потужності розсіювання в силових ключах КРИП-ПНС / О. М. Городній, О. І. Тищенко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2007. – №28. – С. 168-176.
12. Денисов Ю. О. Розрахунок інтегральної потужності розсіювання в силових ключах ШП / Ю. О. Денисов, О. М. Городній, О. М. Зозуля // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. — 2009. – №40. – С. 213-222.
13. Денисов Ю. О. Особливості роботи та статичні характеристики КРИП-ПНС паралельного типу/ Ю. О. Денисов, О. М. Городній, О. А. Купко// Вісник Чернігівського державного технологічного університету. — 2012. — №1(55). — С. 239-245.
14. Денисов Ю. А. Статистические характеристики квазирезонансного импульсного преобразователя с параллельным контуром, переключаемого при нулевом токе / Ю. А. Денисов, А. Н. Городний // Технічна електродинаміка. — 2011. — Ч. 1. — С. 20-26. Темат. вип.
15. Городній А. Н. Анализ мощности рассеивания транзисторным ключом в последовательных импульсном и квазирезонансном преобразователях / А. Н. Городний // Технічна електродинаміка. — 2012. — №3. — С. 75-76.
16. Denisov Y. O. Input Current Parameters Analysis for PFC based on Quasi-Resonant and Conventional Boost / Denisov Y. O., Stepenko S. A., Gorodny A. N., Kravchenko V. A.// International Scientific Conference on Electronics and Nanotechnology(ELNANO): Thirty-Fourth Annual IEEE, 2014. – P. 393-397.
17. Городній О. М. Порівняльна оцінка енергетичної ефективності імпульсних перетворювачів з квазирезонансними та звичайними ключами за результатами моделювання / О. М. Городній, В. В. Гордієнко, Б. І. Чуб // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. — 2012. — №4(61). — С. 222-231.
18. Денисов Ю. А. Оценка энергетической эффективности параллельного квазирезонансного преобразователя / Ю. А. Денисов, А. Н. Городний // Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. — 2013. — Т. 1, №8(14). — С. 63-67. — Спец. вып.
19. Denisov Y. Switch operation power losses of quasi-resonant pulse converter with parallel resonant circuit / Denisov Y., Gorodny A., Gordienko V., Yershov R., Stepenko S., Kostyrieva O., Prokhorova A. // International Scientific Conference on Electronics and Nanotechnology(ELNANO): Thirty-Fourth Annual IEEE, 2016. – P. 327-332.
20. Denisov Y., Power losses in MOSFET switch of quasi-resonant pulse converter with series resonant circuit / Denisov Y., Gordienko V., Gorodny A., Stepenko S., Yershov R., Prokhorova A., Kostyrieva O. // 2nd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), 2016. - P. 1-6.
21. Денисов Ю. А. Сравнение потерь мощности в ключах повышающих КРИП с параллельным и последовательным резонансными контурами / Ю. А. Денисов, А. Н. Городний, В. В. Гордієнко, С. А. Степенко, Р. Д. Ершов, Т. М. Теплая // Технічна електродинаміка. - 2016. - № 4. - С. 44-46.

Допоміжна

1. Векторна широтно-імпульсна модуляція в матричних перетворювачах: Навчальний посібник // Михальський В.М., Соболев В.М., Чехет В.М. – Київ ІЕД НАНУ, 2003. – 74 с.
2. Перетворювальна техніка: Підручник. – Частина 2. – За ред. В.С. Руденка. – Харків: Фоліо, 2000. – 360 с.
3. Шипилло В.П. Автоматизированный вентильный электропривод. – М.: Энергия, 1968. – 320 с.

4. Крылов С.С., Мельников В.В., Колышев Л.И. Информационные цепи преобразователей тиристорных электроприводов. – М.: Энергоатомиздат, 2004.
5. Бахвалов Н.С. Численные методы: в 2-х т. – М.: Наука, 1973. – Т. 1 – 632 с.
6. Переверзев А.В., Тімовський А.К., Василенко О.В. Моделювання елементів силової електроніки – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 1998 -117 с – ISBN 966 – 7101-17-7.
7. Влах И., Сингхал К., Машинные методы анализа и проектирования электронных схем. – М.: Радио и связь, 1988, 560 с.
8. Макаренко М.П., Сенько В.І., Юрченко М.М. Системний аналіз електромагнітних процесів в напівпровідникових перетворювачах електроенергії модуляційного типу. – К.: ІЕД НАНУ, 2005, – 241 с.
9. Топчиев Ю.И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования. – М.: Машиностроение., 1989.– 752 с.
10. Ту Ю.Т. Современная теория управления. – М.: Машиностроение, 1971.– 472 с.
11. Zadeh L. A., Desoer C. A. Linear system theory. The state space approach. N. Y.: McGraw-Hill, 1963.
12. Hsu J. C., Meyer A. V. Modern control principles and applications. N. Y.: McGraw-Hill, 1968.