

141	Електромеханічні системи з асинхронними двигунами	Сторінка 1 з 4
-----	---	----------------

Силабус

По вивченню дисципліни «Електромеханічні системи з асинхронними двигунами» для аспірантів, спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», Інститут електродинаміки НАН України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту електродинаміки НАН України
д.т.н., проф., академік НАН України



О. В. Кириленко

20 р.

1) Назва дисципліни: Електромеханічні системи з асинхронними двигунами		2) Шифр за ОПП: ВК-8		
3) Карта дисципліни дійсна протягом навчального року: 2020/2021				
4) Освітній рівень: третій рівень вищої освіти (доктор філософії)				
5) Форма навчання: денна, заочна				
6) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»				
7) Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»				
8) Компонента спеціальності: вибіркова				
9) Семестр: 5				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної підготовки				
11) Викладачі (розробники карти): докт. техн. наук, доцент Попович О.М.				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Вища математика», «Загальна фізика», «Основи метрології та електричних вимірювань», «Обчислювальна техніка та програмування», «Стационарні машини», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Електропривод».				
14) Мета курсу: Метою дисципліни є здобуття аспірантами глибоких знань щодо формування математичних моделей складних ЕМС з асинхронними двигунами для комплексної оцінки електромеханічного обладнання та технологічних процесів з точки зору ефективності транспортування, споживання та перетворення енергії, вмінь сформулювати технічні заходи, орієнтовані на підвищення ефективності використання енергії.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1	ПР02. Грамотно застосовувати державну мову як усно, так і письмово, для здійснення професійної діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K14 K16 K23 K24
2	ПР04. Знати і розуміти сучасні методи ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K04 K14 K15 K19

3	ПР07. Уміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K15 K16 K19 K23
4	ПР10. Уміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K04 K19 K23 K24
5	ПР12. Володіти сучасними методами та розробленими методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K14 K15 K19 K24
6	ПР14. Уміти оцінювати вплив підприємств електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K19 K24
7	ПР15. Володіти сучасними методами теоретичних та експериментальних досліджень з оцінювання точності отриманих результатів вимірювань.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K14 K16 K19 K24
8	ПР21. Уміти аналізувати предметну область, формалізувати завдання керування та розділяти глобальну задачу на складові.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K04 K15 K19
9	ПР22. Уміти розробляти техніко-економічне обґрунтування проектів з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та оцінювати економічну ефективність їх впровадження.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K15 K16 K19 K23

16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента
36	18	-	Контрольна робота	36

Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекція:

1. Вступ.
2. Математична модель АД в фазних координатах.
3. Просторові комплекси.
4. Перетворення системи координат.
5. Рівняння електромагнітного моменту.
6. Взаємозв'язок моделей статички і динаміки АД.
7. Імітаційна математична модель АД системи MATLAB.
8. Структурна математична модель АД системи MATLAB.
9. Імітаційна математична модель фаз АД.
10. Матриці включення.
11. Формування матриць включення.
12. Комплексна модель механічних і електромагнітних частин.

13. Урахування нелінійності електромагнітних параметрів.
14. Урахування просторових гармонік.
15. Параметри АД за польовим аналізом.
16. Визначення параметрів робочих режимів.
17. Моделювання ЕМС нагнітачів.
18. Моделювання ЕМС вітроелектростанції.

Практичні заняття:

1. Дослідження статичних характеристик АД.
2. Дослідження динамічних характеристик ЕМС з АД.
3. Оформлення результатів дослідження в системі імітаційного моделювання.
4. Визначення параметрів АД системи імітаційного моделювання за каталогом.
5. Дослідження за номінальними і пусковими каталоговими параметрами.
6. Математичне моделювання ЕМС тиристорний регулятор – асинхронний двигун.
7. Параметри робочих режимів ЕМС тиристорний регулятор – асинхронний двигун.
8. Модель ЕМС асинхронного приводу із зміною схеми з'єднання фаз.
9. Формування динамічних режимів за зміни схеми з'єднання фаз.

Контрольна робота: Формування структури математичної моделі ЕМС за темою дисертації.

Самостійна робота студента:

1. Аналітичні та чисельні методи математичного моделювання.
2. Врахування кута повороту ротора.
3. Симетричні складові системи комплексів.
4. Система координат ротора.
5. Врахування зміни коенергії лінійного двигуна.
6. Просторово-часовий комплекс.
7. Різновиди моделей АД в системі MATLAB.
8. Урахування зміни кута повороту ротора.
9. Урахування втрат у сталі.
10. Матриці включення однофазного АД.
11. Матриці включення шестифазного АД.
12. Урахування тертя спокою.
13. Диференційні параметри.
14. Просторові гармоніки в однофазних АД.
15. Коло-польові моделі АД.
16. Блок THD системи MATLAB.
17. Моделювання вентиляторного навантаження.
18. Розподіл вітру за швидкостями.

17) Іспит: Так.

18) Основна література:

1. Постников И.М. Обобщенная теория и переходные процессы электрических машин. – Киев: Техника, 1966. – 436 с.
2. Войтех А. А., Попович А. Н. Моделирование переходных процессов в полюсопереключаемых асинхронных двигателях. - Киев: Наук. думка, 1989. -152 с.
3. Крон Г. Применение тензорного анализа в электротехнике. - М. -Л.: Госэнергоиздат, 1955. - 275 с.
4. Нейман Л.П., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. Т.2. – Л.: Энергия, 1967. – 407с.
5. Уайт Д., Вудсон Г. Электромеханическое преобразование энергии. – М.; Л.: Энергия, 1964. – 528 с.
6. Ong Chee-Mun. Dynamic simulation of electric machinery, Prentice Hall RTR, Upper Saddle River, NJ, 1997, 626p.

19) Додаткова література:

1. Васьковський Ю.М. Польовий аналіз електричних машин: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Васьковський Ю.М. – К.: НТУУ “КПІ”, 2007. – 192 с.
2. Геллер Б. Высшие гармоники в асинхронных машинах / Б.Геллер, В.Гамата. – М.: Энергия, 1981. – 352 с.
3. Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / Герман-Галкин С.Г. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.
4. Домбровский В.В. Асинхронные машины: Теория, расчет, элементы проектирования / В.В.Домбровский, В.М.Зайчик. – Л.: Энергоатомиздат: Ленингр. Отд-ние, 1990. – 368 с.
5. Крон Г. Применение тензорного анализа в электротехнике: [пер. с англ.] / Крон Г. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1955. – 272 с.
6. Островерхов М.Я. Моделювання електромеханічних систем в Simulink: Навч.посібник для студентів вищих технічних закладів / М.Я.Островерхов, В.М.Пижов. – К.: ВД «Стилос», 2008. – 528 с.
7. Попович О.М. Математична модель для дослідження режимів асинхронних машин електромеханотронних систем / О.М.Попович // Праці ІЕД НАНУ. – 2010. – Вип.25. – С. 89-97.
8. Попович О.М. Математична модель асинхронної машини електромеханотронної системи для імітаційного та структурного моделювання / О.М.Попович // Техн. електродинаміка. – 2010. – № 4. – С. 25-32.
9. Попович О.М. Визначення параметрів заступної схеми асинхронного двигуна та їх нелінійних залежностей за результатами польового аналізу / О.М.Попович, І.В.Головань // Праці ІЕД НАНУ. – 2012. – Вип. 31. – С. 38-48.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання

№	Форма занять	Кількість годин аудиторні/ СРС
1.	Лекція	36/24
2.	Практичне заняття	18/12
3.	Лабораторні заняття	-
4.	КП/КР/РГР/Контр.роб.	Контрольна робота
5.	Форма контролю	екзамен
	Всього годин	54/36

22) Сума всіх годин:

90

23) Загальна кількість кредитів ECTS

3,0

24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:

54 (1,8)

25) Кількість необхідних годин (кредитів ECTS) СРС для забезпечення аудиторного навантаження:

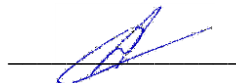
36 (1,2)

26) Кількість годин СРС (кредитів ECTS), забезпечених навчальним планом:


36 (1,2)

27) Примітки:

Складено: д.т.н., доц., Попович О.М.


Затверджено:

гарант освітньо-наукової програми

 А. А. Щерба