

141	Машино-вентильні системи в електроенергетиці та технологічних комплексах	Сторінка 1 з 5
-----	--	----------------

Силабус

по вивченню дисципліни «Машино-вентильні системи в електроенергетиці та технологічних комплексах»

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: Машино-вентильні системи в електроенергетиці та технологічних комплексах		2) Шифр за ОПП: ВК-3		
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: IV				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної підготовки				
11) Викладачі (розробники карти): доктор технічних наук, професор Мазуренко Л.І.				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Основи електроприводу», «Напівпровідникова перетворювальна техніка».				
14) Мета курсу: Мета вивчення дисципліни полягає в забезпеченні підготовки аспірантів по комплексу питань, пов'язаних з використанням машинно-вентильних систем у комплексах технологічного призначення та електроенергетиці.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1	ПР04. Знати і розуміти сучасні методи ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02
2	ПР06. Уміти прогнозувати тенденції розвитку в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K15

3	ПР10. Уміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи автоматизованого виробництва, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K23
4	ПР11. Уміти використовувати комп'ютеризовані бази даних, хмарні та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K10
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	K22
6	ПР13. Уміти організовувати і проводити технічні випробування інженерних продуктів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K23
7	ПР16. Уміти застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, та інформаційно-виміральної техніки.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K18
8	ПР21. Уміти аналізувати предметну область, формалізувати завдання керування та розділяти глобальну задачу на складові.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K14
9	ПР22. Уміти розробляти техніко-економічне обґрунтування проєктів з електроенергетики, електротехніки електромеханіки та оцінювати економічну ефективність їх впровадження.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K24

16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проєкт/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента
48	24	-	-	48

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

Лекція:

1. Вступ.
2. Електромеханічні перетворювачі енергії та напівпровідникові елементи.
3. Напівпровідникові перетворювачі змінної напруги у постійну.
4. Системи керування та характеристики випрямлячів.
5. Імпульсні перетворювачі напруги нереверсивні.
6. Імпульсні перетворювачі напруги реверсивні.
7. Джерела струму.
8. Перетворювачі частоти.

9. Автономні інвертори.
10. Керуючі та вимірювальні елементи.
11. Датчики. Комутаційна і захисна апаратура.
12. Керування електричними машинами при незмінній частоті напруги.
13. Скалярне керування електричними машинами.
14. Векторне керування електричними машинами.
15. Математичне моделювання машино-вентильних систем.
16. Комплекси для фізичної переробки речовини.
17. Гірничодобувні і нафтогазові комплекси.
18. Комплекси для буріння свердловин.
19. Підйомно-транспортне обладнання.
20. Технологічні комплекси міського господарства.
21. Електротранспорт міста.
22. Машино-вентильні системи стаціонарних електростанцій.
23. Машино-вентильні системи автономних електростанцій.
24. Регулятори синхронних генераторів.

Практичні заняття:

1. Однофазні автономні інвертори зі зворотними діодами. Розрахунок процесів при активному та активно-індуктивному навантаженні.
2. Автономні трифазні інвертори. Розрахунок процесів при активному та активно-індуктивному навантаженні.
3. Вивчення загальних принципів побудови систем зі скалярним керуванням з контролем частоти статора асинхронного двигуна.
4. Вивчення загальних принципів побудови систем зі скалярним керуванням з контролем частоти ротора асинхронного двигуна.
5. Вивчення загальних принципів побудови систем зі скалярним керуванням з прямим управлінням магнітним потоком і моментом електричної машини.
6. Розробка структур систем автоматичного керування (САК) за частотно-струмовим керуванням з живленням асинхронної машини від перетворювача з автономним інвертором напруги.
7. Розробка структур САК за частотно-струмовим керуванням з живленням асинхронної машини від перетворювача частоти з автономним інвертором струму.
8. Вивчення загальних принципів побудови САК при реалізації непрямого регулювання потоку при векторному керуванні асинхронного двигуна з автономним інвертором струму.
9. Вивчення загальних принципів побудови САК при векторному керуванні асинхронного двигуна при його живленні від інвертора напруги.
10. Вивчення загальних принципів побудови САК при прямому керуванні моментом АД.
11. Вивчення загальних принципів побудови САК при живленні синхронного двигуна від автономного інвертора струму.
12. Структура САК синхронного двигуна з постійним магнітами.

Контрольна робота: немає.

Самостійна робота:

1. Історичний огляд розвитку машино-вентильних систем.
2. Стан електричних машин.
3. Однокомплектні керовані випрямлячі.
4. Енергетичні характеристики керованих випрямлячів.
5. Частотно – імпульсне регулювання в некерованих імпульсних перетворювачах.
6. Інвертори струму.
7. Автономні інвертори напруги на одноопераційних тиристорах.
8. Класифікація керуючих і вимірювальних елементів.

9. Нелінійні функціональні перетворювачі .
10. Призначення і основні параметри датчиків.
11. Асинхронний вентильний каскад.
12. Електрична машина подвійного живлення.
13. Характеристика електричних машин вентиляторного, насосного і компресного обладнання.
14. Загальна характеристика обладнання для буріння свердловин.
15. Загальна характеристика обладнання кранів.
16. Регулювання струму збудження турбогенераторів і гідрогенераторів.
17. Принципи розподілення реактивного і активного навантаження асинхронних генераторів.
18. Генератори автономних електростанцій.
19. Комплекси кондиціювання повітря.
20. Скалярне керування з контролем частоти статора асинхронного двигуна.
21. Скалярне керування з контролем частоти ротора асинхронного двигуна.

17) Іспит: Так.

18) Основна література:

1. Попович М.Г., Лозинський О.Ю. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи.– К.: Либідь, 2005.– 680 с.
2. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный привод типовых производственных механизмов и технологических комплексов.– К.: Academia, 2004.– 576 с.
3. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електроприводу.– К.: Кондор, 2005.– 408 с.
4. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики.– М.: Высшая школа, 1981.– 304 с.
5. Мазуренко Л.И., Лищенко А.И. Асинхронные генераторы с вентильным и вентильно-емкостным возбуждением для автономных энергоустановок.– К.: Наукова думка, 2011 – 272 с.
6. Захарченко В.Н. Электрооборудование судов: электрические станции.- Одесса, 2003.- 119

19) Додаткова література:

1. Вольдек А.И. Электрические машины. – Л.:Энергия, 1978. – 272 с.
2. Елементи автоматизованого електропривода / М.Г.Попович, В.А.Гаврилюк, О.В.Ковальчук, В.І.Теряєв. – К.: УМК ВО, 1990. – 260 с.
3. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высш.шк., 1982.– 496 с.
4. Теорія електропривода: Підручник / М.Г.Попович, М.Г.Борисюк, В.А.Гаврилюк та ін: за ред. М.Г.Поповича. – К.: Вища шк., 1993. – 494 с.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання

№	Форма занять	Кількість годин аудиторні/ СРС
1.	Лекція	48/30
2.	Практичне заняття	24/18
3.	Лабораторні заняття	-
4.	КП/КР/РГР/Контр.роб.	-
5.	Форма контролю	екзамен
	Всього годин	72/48

22) Сума всіх годин:

120

23) Загальна кількість кредитів ECTS

4,0

24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:

72 (2,4)

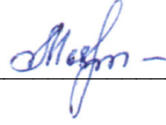
25) Кількість необхідних годин (кредитів ECTS) СРС для забезпечення аудиторного навантаження:

48 (1,6)

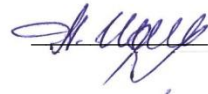
141	Машино-вентильні системи в електроенергетиці та технологічних комплексах	Сторінка 5 з 5
-----	--	----------------

26) Кількість годин СРС (кредитів ECTS), забезпечених навчальним планом:	48 (1,6)
27) Примітки:	

Складено: д.т.н., проф., Мазуренко Л.І.



Затверджено:
гарант освітньо-наукової програми



А. А. Щерба