

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Магістр

Кафедра електротехніки та електроприводу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету автоматизації і
інформаційних технологій

/ Ігор РУСАН/

« 30 » _____ 2022 року



НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Спеціальні електричні машини та електропривод у будівництві

(назва навчальної дисципліни)

Шифр	Назва спеціальності
141	“Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”
	Назва спеціалізації (освітньої програми)
	“Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”

Розробники:

Роман БОНДАР, доктор технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Геннадій ГОЛЕНКОВ, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електротехніки та електроприводу

протокол № 7 від “27 червня” 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Леонід МАЗУРЕНКО)

(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми

(підпис)

(Анатолій ГОРОДЖА)

(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією спеціальності:

“Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

Протокол № 3 від “24” 06 2022 року

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2022-2023 рр.

Шифр	ОР магістр	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності	Кредитів на семестр	Обсяг годин					Самостійно	Кількість індивідуальних робіт					
			Всього	Аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз		КП	КР	РГР			
141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Електромеханічні системи автоматизації та електроприводу)	7	210	68	34		34	142			1	Екзамен	1	
141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Електромеханічні системи автоматизації та електроприводу)	3	90	34	16		18	56		1		Залік	2	

Шифр	ОР магістр	Форма навчання: заочна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності	Кредитів на семестр	Обсяг годин					Самостійно	Кількість індивідуальних робіт					
			Всього	Аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз		КП	КР	РГР			
141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Електромеханічні системи автоматизації та електроприводу)	7	210	22	4		18	188			1	Екзамен	1	
141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Електромеханічні системи автоматизації та електроприводу)	3	90	12	2		10	78		1		Залік	2	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета спец. курсу “Спеціальні електричні машини та електропривод в будівництві” спрямована на отримання студентами знань, достатніх для проектування і експлуатації автоматизованих електроприводів та автоматичних систем управління технологічними процесами будівельної індустрії та промисловості будівельних матеріалів.

Завданням навчальної дисципліни є оволодіння теоретичною базою автоматичних систем управління технологічними процесами, електроприводу будівельних машин та механізмів та промисловості будівельних матеріалів з орієнтацією на вирішення наукових та практичних задач.

Компетентності студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Код	Зміст	Програмні результати навчання
1	2	3
БК1.2	Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв’язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
Загальні компетентності		
ЗК 4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	ПРН 12. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.
ЗК 7	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями	ПРН 14. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ЗК 8	Здатність виявляти та	ПРН 9. Обґрунтувати вибір напряму та методики наукового дослідження з

	оцінювати ризики	урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ЗК 9	Здатність працювати автономно та в команді	ПРН 11. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ЗК 10	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням	ПРН 15. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.
Фахові компетентності (ФК)		
ФК 1	Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	ПРН 11. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 2	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	ПРН 9. Обґрунтувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 3	Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	ПРН 10. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 4	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки	ПРН 4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного,

	при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.
ФК 5	Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	ПРН 15. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.
ФК 6	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.	ПРН 14. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 8	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.	ПРН 12. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.
ФК 10	Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.	ПРН 8. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Спеціальні електричні машини для приводу будівельних машин та механізмів

Змістовий модуль 1. Коаксіально-лінійний двигун з постійними магнітами у вібраційних системах будівельної галузі.

Тема 1. Аналітичний огляд існуючих машин та механізмів у вібраційних системах будівельної галузі та постановка задачі на проектування спеціальних електричних машин з постійними магнітами вібраційної дії (КЛД-ПМ-ВД).

Тема 2. Загальні питання проектування спеціальних лінійних електричних машин з постійними магнітами (ЛД-ПМ).

Тема 3. Проектування коаксіально-лінійного двигуна з постійними магнітами (КЛД-ПМ).

Змістовий модуль 2. Математичне моделювання електромагнітних, електромеханічних та частотних характеристик коаксіально-лінійного двигуна з постійними магнітами і вібраційній системі (КЛД-ПМ-ВД).

Тема 1. Моделювання розподілу магнітної індукції в зазорі двигуна КЛД-ПМ.

Тема 2. Моделювання електромеханічних тягових характеристик КЛД-ПМ.

Тема 3. Математичне моделювання частотних характеристик КЛД-ПМ-ВД.

Модуль 2. Спеціальні електричні двигуни приводу робочого органу машин та механізмів ударної дії.

Змістовий модуль 1. Коаксіально-лінійний асинхронний двигун (КЛАД) приводу робочого органу машин та механізмів ударної дії.

Тема 1. Вступ. Аналітичний огляд існуючих машин та механізмів ударної дії.

Тема 2. Загальні питання проектування коаксіально-лінійного асинхронного двигуна приводу робочого органу механізму ударної дії.

Модуль 3. Курсова робота

Змістовий модуль 1. Автоматизований електропривод молоту КЛАД-М для занурення будівельних елементів в ґрунт

Тема 1. Моделювання електромеханічних характеристик КЛАД-М.

Тема 2. Принципово-електрична схема управління молотом КЛАД-М на основі напівпровідникових силових ключів.

Теми практичних занять

Розрахунок електромеханічних та електротехнічних характеристик лінійного двигуна з постійними магнітами для вібраційних систем КЛД-ПМ-ВД будівельної галузі.

№	Назва теми
1	Вибір головних розмірів двигуна КЛД-ПМ
2	Розміри активної частини статора лінійного двигуна з постійними

	магнітами
3	Розмір активної частини бігуна з постійними магнітами
4	Магнітний ланцюг
5	Втрати та ККД коаксіально-лінійного двигуна з постійними магнітами
6	Електромагнітні характеристики КЛД-ПМ
7	Електромеханічні характеристики КЛД-ПМ
8	Частотні характеристики КЛД-ПМ-ВД
9	Функціональна електрична схема керування КЛД-ПМ-ВМ

Розрахунок електромеханічних характеристик коаксіально-лінійного асинхронного двигуна приводу робочого органу машин та механізмів ударної дії.

1	Електромеханічні тягові характеристики коаксіально-лінійного асинхронного двигуна
2	Перехідні процеси роботи молоту КЛАД-М
3	Циклограма роботи молоту КЛАД-М для занурення будівельних елементів
4	Алгоритм управління, схема принципова електрична керуванням молоту КЛАД-М

Методи контролю та оцінювання знань студентів

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль №3	
30	30	40	100

Методичне забезпечення дисципліни

1. Спеціальні електричні машини та електропривод у будівництві. Методичні вказівки та завдання до виконання курсової роботи / Уклад.: Г.М.Голенков, Д.І.Пархоменко. - К.:КНУБА, 2017.-28 с.

2. Автоматизовані гідро, пневмо - та електроприводи. Методичні вказівки до виконання практичних завдань / Уклад.: Г.М.Голенков, Д.І.Пархоменко. - К.:КНУБА, 2017.-24 с.

3. Електротехніка та електромеханіка. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахунково-графічної роботи / Уклад.: Г.М.Голенков, Д.І.Пархоменко. - К.:КНУБА, 2012.-40 с.

4. Електричні машини та електропривод. Спец. розділ. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів спеціальності.

Рекомендована література

Базова

1. Бауман В.А. Вибрационные машины и процессы в строительстве: Учебное пособие для студентов строительных и автомобильно-дорожных ВУЗов. В.А. Бауман, И.И. Быховский. — Москва: Высшая школа, 1977. - 255 с.
2. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний: Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1980. — 408 с.
3. Веселовский О.М. и др. Линейные асинхронные двигатели. Энергоатомиздат, 1991, 256 с.
4. Хитерер М.Я. Синхронные электрические машины возвратно поступательного движения: учебное пособие по специальностям "Электромеханика" и "Электропривод и автоматика" / М.Я Хитерер, И.Е. Овченников. - СПб. : Корона принт, 2004 . — 368 с.

Допоміжна

1. Агейкин Д.И., Костина Е.И., Кузнецов И.П. Датчики контроля и регулирования. - М. : Машиностроение, 1965. — 928 с.
2. Александрова К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы. - М.: Энергоатомиздат, 1990. — 228 с.
3. Бондар Р.П. Розрахунок робочих характеристик лінійного двигуна зворотньо – поступального руху в пакеті Matlab/Simulink / О.Д. Подольцев, Г.М. Голенков // Науково-практичний журнал “Електротехніка і електромеханіка” Національний технічний університет “ХПІ”. - №4. - 2010. - С. 13-18.
4. Бондар Р.П. Моделювання робочих характеристик віброзанурювача з лінійним електроприводом в пакеті Matlab/Simulink / О.Д. Подольцев, Г.М. Голенков // Науково-практичний журнал “Електротехніка і електромеханіка” Національний технічний університет “ХПІ”. - №4. - 2010. - С. 13-18.
5. Голенков Г.М. Несиметрія режимів роботи лінійних асинхронних електродвигунів. Наука і техніка у міському шлесподарстві. Вик.24.- К.:Будівельник, 1973.-С.13-18
6. Голенков Г.М. А.С. 1375739 (СССР) Электромагнитный молот для забивки свай. Опубл. в Б.Н., 1988, №7.
7. Голенков Г.М. Математическая модель тяговых и рабочих характеристик асинхронного электродвигателя / Г.М. Голенков // Наукові практичні проблеми моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій. Збірник наукових статей. - К.: МНС України КНУБА, 1999. - С.28-32.
8. Голенков Г.М. Моделирование распределение магнитной индукции коаксиально-линейного двигателя с аксиальным и радиальным направлением намагничивания постоянных магнитов / Г.М. Голенков, М. Аббасян // Науково-практичний журнал “Електротехніка та електромеханіка” Національний технічний університет “ХПІ”. - №1. - 2014. - С. 21-25.

9. Голенков Г.М. Моделирование работы коаксиально-линейных двигателей с аксиальным и радиальным направлением намагничивания постоянных магнитов при динамическом режиме / Г.М. Голенков, М. Аббасян // Научно-практический журнал “Електротехніка та електромеханіка” Національний технічний університет “ХПІ”. - №6. - 2014. - С. 21-30.
10. Голенков Г.М. Электромагнитные характеристики коаксиально линейного двигателя с аксиальным и радиальным направлениям постоянных магнитов / Г.М. Голенков, М. Аббасян // Научно-прикладный журнал «Технічна електродинаміка». - №3.- 2014. - С. 64-70.
11. Голенков Г.М. Электромагнітні тягові характеристики коаксіально-лінійного двигуна з постійними магнітами та магнітним підвісом / Г.М. Голенков, Д.І. Пархоменко // Научно-прикладный журнал «Технічна електродинаміка». - №6. - 2014. - С.56-60.
12. Гольберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С. Проектирование электрических машин: учебник для ВТУЗов / Под ред. О.Д. Гольберга. - М.: Высш. шк., 1984. - 431 с.
13. Кацман М.М. Расчет и конструирование электрических машин: учебное пособие для техникумов. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 360 с.
- 14 Проектирование электрических машин: учебное пособие для вузов. - в 2-х кн .: 1 / И.П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин. - М.: Энергоатомиздат, 1993.- 464 с.
- 15.Справочник по электрическим машинам в в 2-х т. / под общ. ред. И.П. Копылов, Б.К. Ключева. - Т.І. - М.: Энергоатомиздат,1988.-456 с.
- 16.Справочник строителя. Свайные работы. М.И.Смородинов, М.: Стройиздат, 1979.-168 с.
17. Справочник по преобразовательной технике. под. ред. И.М.Чиженко. – К.: «Техника». - 1978. - 447 с.
18. Суворов Д.Г. Погарский Ю.В. Сравнительная оценка эффективности уплотнения грунта электродвигателями. Изв. вузов. Строительство.-1992. - №11-12. - С.106-110.
- 19.. Специальный гусеничный экскаватор Erfolg im Wester // ВД: Baumashinendienst / - 1992. - №11. - С. 1010
20. Свайный молот. Alles fur die Baustelle von Almo, Baumach., Baugera, Baustell.- 1991. -№10. - С.56.
- 21.Суворов А.В., Левинзан А.Д. Машины для свайных работ. 2-е изд. Переработаное и дополненное. М.: Стройиздат. - 1982. 150 с.
22. Ударно — импульсное оборудование на земляных работах / Баландинский Е.Д., Васильев В.А. / Механизм. стр-ва. —1992. - №7.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. www.vltar.ru
3. www.neomagnetics.com
- 4 www.comsol.com
5. www.MicrosoftExcel.com