

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк
„_____” _____ 2018 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

04-03-97

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Електромеханічні комплекси гірничого виробництва

Electromechanical complexes of mining production

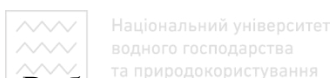
Спеціальність
Specialty

Національний університет
водного господарства
та природокористування

184 Гірництво
184 Mining

Робоча програма «Електромеханічні комплекси гірничого виробництва» для студентів, які навчаються за спеціальністю 184 «Гірництво», - Рівне, НУВГП, 2018. – 12 с.

Розробник: Р.В. Жомирук, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій «__» _____ р., протокол № __.

Зав. кафедрою

В.В. Древецький

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 184 „Гірництво”

Протокол № __ від «__» _____ р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Голова

З.Р.Маланчук

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Електромеханічні комплекси гірничого виробництва» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Предмет вивчення у дисципліні. Особливості конструкцій електричних машин; особливості режимів роботи тягових електричних машин; системи електричної тяги, методи проектування тягових електричних машин.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Електромеханічні комплекси гірничого виробництва» є вихідною в циклі дисциплін загальної підготовки студентів за спеціальністю 184 «Гірництво». Має міжпредметні зв'язки з „Вищою математикою”, „Фізикою”, „Електротехнікою”, «Основи електрифікації та автоматизація гірничого виробництва» та професійно-орієнтованими дисциплінами. Вимагається цілеспрямована робота студентів над вивченням спеціальної літератури, активна робота на лекціях та лабораторних заняттях, самостійна робота та виконання поставлених задач.

АНОТАЦІЯ

Сучасне гірниче підприємство являє собою комплекс взаємопов'язаних різноманітних технологічних процесів. Майже кожен з них характеризується високою енергоємністю, потребує регулювання швидкісних параметрів виконавчих машин, механізмів і вимагає забезпечення достатнього ресурсу відповідного електромеханічного обладнання, експлуатація якого ускладнюється специфічними умовами гірничого виробництва.

Визначальну роль у роботі гірничих машин та іншого технологічного обладнання відіграють їхні електроприводи та засоби їх автоматизації. Таким чином, автоматизація гірничо-технологічних процесів як один з найважливіших факторів забезпечення високих показників видобутку корисних копалин стосується, перш за все, проблематики експлуатації автоматизованих електроприводів машин і установок шахт і рудників.

Курс «Електромеханічні комплекси гірничого виробництва» носить міждисциплінарний характер і є базовим у вивченні електропостачання електротехнічних установок.

Ключові слова: електропривод, електрорухомий склад, тягові електромеханічні перетворювачі енергії, сила тяги, тягові характеристики, методи проектування тягових електричних машин.

Abstract


A modern mining enterprise is a complex of interconnected various-technological processes. Almost each of them is characterized by a high energy intensity, needs to adjust the speed parameters of the executive machines, mechanisms and requires the provision of sufficient resources of the corresponding electromechanical equipment, the operation of which is complicated by specific conditions of mining production.

The determining role in the operation of mining machines and other technological equipment is played by their electric drives and their means of automation. Thus, the automation of mining processes as one of the most important factors in ensuring high mining performance refers, first of all, to the problems of the operation of automated electric drives of machines and installations of mines and mines.

The course "Electromechanical complexes of mining production" is interdisciplinary and is the basis for studying the electrical supply of electrical installations.

Key words: electric drive, electromotive structure, traction electromechanical energy converters, traction power, traction characteristics, methods of designing traction electric machines.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ „Електромеханічні комплекси гірничого виробництва”

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3	Галузь знань: 18 “Виробництво та технології”	Обов’язкова	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Модулів – 2	Спеціальність: 184 “Гірництво”	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр:	
		6-й	6-й
 Національний університет застосування технологій Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 СРС – 6	Рівень вищої освіти: перший (бакалавр)	Лекції	
		14 год.	2 год.
		16 год.	8 год.
		Практичні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Вид контролю: екзамен	

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - отримання студентами знань з принципів роботи, будови та використання пристроїв регулювання і перетворення електричної енергії в системах керування електроприводів машин та механізмів в гірництві.

Завдання дисципліни - надати студентам навички творчого інженерного підходу до раціонального вибору електронних пристроїв для застосування у системах керування електроприводами машин та механізмів в гірництві; розширити та закріпити знання в області сучасного електроприводу, його елементної бази та способів керування.

На основі отриманих знань студент **повинен знати**:

- основні характеристики виробничих машин і механізмів;
- принципи і схеми автоматизованого керування електромеханічними системами;
- особливості роботи електромеханічних систем різних видів виробничих машин, агрегатів та потокових ліній;
- методи розрахунку електроприводів електромеханічних систем.

Повинен вміти:

- вибирати електродвигуни для електромеханічних систем гірничого виробництва;
- проектувати системи автоматизованого електропривода для електромеханічних систем;
- експериментально визначати приводні характеристики робочих машин і механізмів, вибирати для них електроприводи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Основи електроприводу

Тема 1. Основи положення теорії електроприводу.

Призначення і структура електроприводу. Основне рівняння і характеристики електроприводу. Перехідні процеси в електроприводах. Методи розрахунку перехідних процесів. Приведення статичних моментів та зусиль в електроприводі. Електромеханічні властивості двигунів постійного і змінного струму. Способи управління швидкісними режимами і гальмуванням електродвигунів. Принципи побудови засобів і систем управління електроприводами. Динаміка пуску асинхронного двигуна. Методи уповільнення розгону асинхронного двигуна.

Тема 2. Режими роботи і розрахунок потужності двигунів електроприводів.

Загальна характеристика режимів роботи електродвигунів. Принципи вибору електродвигуна з урахуванням специфіки типових режимів роботи



Змістовний модуль 2. Автоматизований електропривод машин та механізмів

Тема 3. Автоматизований електропривод шахтних підйомних установок.

Загальні відомості про системи електроприводу шахтного підйому. Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому з електроприводом постійного струму. Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому з частотно-керованими двигунами змінного струму. Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому при застосуванні асинхронних двигунів з фазним ротором

Тема 4. Електропривод конвеєрного транспорту.

Особливості улаштування і експлуатації стрічкових та канатно-стрічкових конвеєрів. Застосування тиристорних регуляторів напруги в пристроях управління пусковими режимами асинхронних електроприводів стрічкових конвеєрів. Особливості улаштування і експлуатації асинхронних електроприводів стрічкових конвеєрів з реостатними схемами управління, з тиристорними регуляторами роторного струму. Особливості улаштування і експлуатації асинхронних електроприводів скребкових конвеєрів. Застосування, функціональні властивості гідromуфт в приводах скребкових конвеєрів. Улаштування і експлуатація двошвидкісних асинхронних електроприводів скребкових конвеєрів

Тема 5. Електропривод видобувних та прохідницьких машин.

Особливості улаштування і експлуатації видобувних комбайнів і стругових установок. Електропривод подачі комбайна постійного струму. Частотно-керований асинхронний електропривод подачі очисного комбайна. Електропривод винесеної системи подачі очисного комбайна з електромагнітними муфтами ковзання. Електропривод прохідницьких комбайнів.

Тема 6. Електропривод локомотивного транспорту.

Улаштування та особливості експлуатації шахтних електровозів. Напрями удосконалення електроприводів шахтних електровозів

Тема 7. Електропривод шахтних стаціонарних установок

Електропривод: насосних установок; вентиляторних установок; компресорних установок.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва тем змістових модулів	Кількість годин							
	Форма навчання							
	Денна				Заочна			
	Лекції	Лаб. заняття	Самос. робота	Всього	Лекції	Лаб. заняття	Самос. робота	Всього
Модуль I								
Змістовий модуль 1. Основи електроприводу								
Тема 1. Основи положення теорії електроприводу	4	6	12	22	1	6	15	22
Тема 2. Режими роботи і розрахунок потужності двигунів електроприводів	2	2	8	12			12	12
Разом за модуль II	6	8	20	34	1	6	27	34
Модуль II								
Змістовий модуль 2. Автоматизований електропривод машин та механізмів								
Тема 3. Автоматизований електропривод шахтних підйомних установок	2	2	8	12	0,5		11,5	12
Тема 4. Електропривод конвеєрного транспорту	2	2	8	12			12	12
Тема 5. Електропривод видобувних та прохідницьких машин	2		8	10			10	10
Тема 6. Електропривод локомотивного транспорту	1	2	8	11			11	11
Тема 7. Електропривод шахтних стаціонарних установок	1	2	8	11	0,5	2	8,5	11
Разом за модуль II	8	8	40	56	1	2	53	56
Разом	14	16	60	90	2	8	149	90

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Модуль	Тема лабораторної роботи	Кількість годин	
			Форма навчання	
			Денна	Заочна
1	I	Охорона праці під час виконання лабораторних робіт	2	
2		Дослідження енергетичної ефективності функціонування електроприводу постійного струму.	2	2
3		Дослідження механічної характеристики асинхронного двигуна у складі некерованого електропривода	2	2
4		Дослідження системи частотного керування асинхронним двигуном з короткозамкненим ротором.	2	
5	II	Дослідження дистанційної системи автоматичного керування і захисту асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	2	
6		Дослідження тиристорного електроприводу постійного струму.	2	2
7		Дослідження автоматизованого електропривода постійного струму з широтно-імпульсним перетворювачем напруги	2	
8		Дослідження схем керування асинхронним двигуном в гальмівних режимах	2	2
Разом			16	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота є основним методом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної/заочної форми навчання:

14/2 годин - опрацювання лекційного матеріалу;

16/8 години - підготовка до лабораторних робіт;

50/70 годин - підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять;

10/10 годин - підготовка до контрольних заходів.

Завдання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Зміст самостійної роботи	К-сть годин	
		денна	заочна
1	Електромеханічні властивості двигунів постійного і змінного струму	4	6
2	Способи управління швидкісними режимами електродвигунів	3	4
3	Принципи побудови засобів і систем управління електроприводами	3	5
4	Динаміка пуску асинхронного двигуна	3	4
5	Методи уповільнення розгону асинхронного двигуна	3	4
6	Розрахунок потужності двигунів електроприводів	3	4
7	Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому з частотно-керованими двигунами змінного струму	3	5
8	Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому при застосуванні асинхронних двигунів з фазним ротором	3	4
9	Особливості улаштування і експлуатації асинхронних електроприводів стрічкових конвеєрів з тиристорними регуляторами роторного струму	3	4
10	Особливості улаштування і експлуатації асинхронних електроприводів скребкових конвеєрів	3	4
11	Застосування, функціональні властивості гідromуфт в приводах скребкових конвеєрів	3	4
12	Частотно-керований асинхронний електропривод подачі очисного комбайна	3	4
13	Електропривод винесеної системи подачі очисного комбайна з електромагнітними муфтами ковзання	3	4
14	Електропривод прохідницьких комбайнів	3	4
15	Напрями удосконалення електроприводів шахтних електровозів	3	4
16	Електропривод вентиляторних установок	2	3
17	Електропривод компресорних установок	2	3
Разом		50	70

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для визначення рівня засвоєння навчального матеріалу використовуються такі види поточного і підсумкового контролю знань:

- поточне тестування перед виконанням лабораторних робіт;
- тестування після вивчення модулю;
- оцінка за виконання та захист індивідуальної роботи;
- підсумковий контроль знань (екзамен).

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

8. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЩО ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування, захист лабораторних та практичних робіт, відвідування, модульні контрольні роботи, індивідуальна робота							Екзамен	Сума
Модуль I		Модуль II						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
18	12	6	6	6	6	6	40	100

Розподіл балів за видами робіт

Денна форма навчання

Модулі	Форма навчання діяльності	Вид контролю	Кількість балів за одне заняття	Кількість занять	Сума балів	Разом за видами навчання
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
I	Лекції	Відвідування	1	3	3	12
	Лабораторні заняття	Виконання	0,5	4	2	
		Вчасна здача звіту	0,5		2	
		Захист звіту	2		8	
	Модульна контрольна робота МК1					15
Разом за модуль I					30	
Модуль 2						
II	Лекції	Відвідування	1	4	4	12
	Лабораторні заняття	Відвідування	0,5	4	2	
		Виконання	0,5		2	
		Захист роботи	2		8	
	Модульна контрольна робота МК2					14
Разом за модуль II					30	
Разом I, II модулі						60
Екзамен						40
Сума						100

Шкала оцінювання знань

Сума балів за всі види діяльності	Оцінка за національною шкалою
	екзамен
90-100	Відмінно
82-88	Добре
74-81	
64-73	Задовільно
60-63	
35-59	Незадовільно з правом перездачі
1-34	Незадовільно з повторним курсом навчання

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Інформаційні ресурси у цифровому репозиторії / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/view/types/metods/>:

1. 043-03-124а Жамирук Р.В., Шабловська А.Р. Методичні вказівки та завдання для виконання практичних робіт з дисципліни “Основи електрифікації та електропривод” студентами напряму підготовки 6.050301 “Гірництво” денної та заочної форми навчання / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4290>

2. 043-03-124б Жамирук Р.В., Шабловська А.Р. Методичні вказівки та завдання для виконання практичних робіт з дисципліни “Основи електрифікації та електропривод” студентами напряму підготовки 6.050301 “Гірництво” денної та заочної форми навчання / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4291>

3. 04-03-106 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 1,2 з дисципліни "Автоматизований електропривод" студентами денної та заочної форм навчання /Б.А. Баховець, Ю.С. Драчук – Рівне: НУВГП, 2014 – 46 с. / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/242/>

4. 04-03-107 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Автоматизований електропривод" студентами денної та заочної форм навчання / Б.А. Баховець, Ю.С. Драчук – Рівне: НУВГП, 2014 – 41 с. / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/243/>

10. ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Баховець Б. О. Автоматизований електропривод: навч. посіб. / Б. О. Баховець. – Рівне : НУВГП, 2010. – 238 с. 2017 / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://ep3.nuwm.edu.ua/2383//>

2. Маренич К.М., Калінін В.В., Товстик Ю.В., Лізан І.Я., Коломієць В.В. Електрообладнання технологічних установок гірничих підприємств. Підручник. – Донецьк: ДонНТУ, Харків: УПА, 2009 – 372 с.

3. Мартынов М.В. Автоматизированный электропривод в горной промышленности: учебник[для студентов высших учебных заведений] / Мартынов М.В., Переслегин Н.Г.- М.: Недра, 1977.-375 с.

4. Жамирук Р.В., Маланчук Є.З. Основи автоматизації гірничого виробництва. – Рівне: НУВГП, 2009. -372 с

Допоміжна

1. Леусенко А.В. Скребокковые конвейеры: [справочное пособие] / [Леусенко А.В., Высоцкий Г.В. Эйдерман Б.А.]. - М.: Недра,- 1993. – 221 с.
2. Гірничі машини для підземного видобування вугілля: Навч. посіб. Для вузів /П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін; М.М. Лисенко, С.В. Павленко, В.В., Косарів; Під заг. Ред.. П.А. Горбачова.- 2-ге вид.- Донецьк: Норд Комп'ютер, 2006.- 669 с.
3. Кузнецов Р. С. Аппараты распределения электрической энергии на напряжение до 1000 В. – М.: Энергия, 1970.
4. Малиновский А.К. Автоматизированный электропривод машин и установок шахт и рудников: [учебник для студентов высших учебных заведений] / Малиновский А.К. – М.: Недра, 1987.- 277 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека ім. Вернадського / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://www.lib.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://cbs.rv.ua/>
4. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://eprints.kname.edu.ua/>
5. Цифровий репозиторій Харківського національного університету В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м.Рівне, вул. О. Новака 75) / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php



Національний університет
водного господарства
та природокористування