

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедра автоматики
(повна назва кафедри)

Код РНПД Т8112

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів
AUTOMATIC ELECTRIC DRIVE OF GENERAL INDUSTRIAL EQUIPMENT

рівень вищої освіти

другий (магістерський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська/англійська

Робоча програма навчальної дисципліни

«Автоматизований електропривод

загальнопромислових механізмів»

(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань

14 «Електрична

інженерія»

(шифр і назва)

спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр і назва)

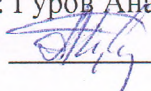
освітня програма

«Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

(зазначається повна назва освітньої програми)

" 29 " серпня 20 22 року. – 16 с.

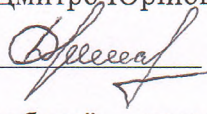
Розробник: Гуров Анатолій Петрович, к.т.н., професор, професор кафедри автоматики

Розробник  А.П. Гуров, к.т.н., професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» узгоджено з гарантом освітньої програми.

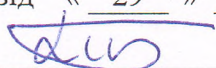
Гарант освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

Шарейко Дмитро Юрійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматики

Гарант  Д.Ю. Шарейко, к.т.н., доцент

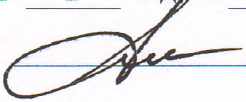
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» розглянуто на засіданні кафедри автоматики

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2022 р.

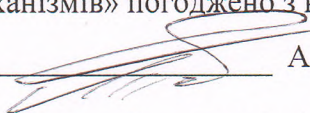
Завідувач кафедри  І.С. Білюк, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 2 від « 19 » вересня 2022 р.

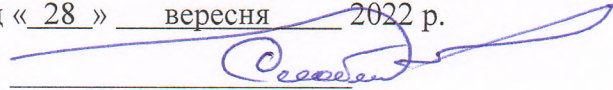
В.о. Голови  Д.О. Жук, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  А.В. Лабарткава, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 7 від « 28 » вересня 2022 р.

Голова НМР НУК 

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	15
10. Рекомендовані джерела інформації	16

ВСТУП

Анотація

Курс вивчає вимоги до електроприводів і систем автоматизації окремих механізмів на основі аналізу специфіки роботи, вибору системи електропривода і засобів автоматизації, розрахунку та вибору основних елементів систем.

Програма курсу орієнтована на практичну роботу на базі основних принципів роботи типових загальнопромислових механізмів, а також технічну реалізацію цих вимог з урахуванням специфіки роботи окремих механізмів.

З урахуванням вимог до електроприводів формуються основи прийняття рішень по вибору системи автоматизації загальнопромислових механізмів та вибір методів їх проектування.

Ключові слова: автоматизований електропривод, загальнопромислові механізми, системи автоматизації, методи проектування.

Abstract

The course studies the requirements for electric drives and automation systems of individual mechanisms based on an analysis of the specifics of work, the choice of an electric drive system and automation equipment, calculation and selection of the main elements of systems.

The course program is focused on practical work on the basis of the basic principles of operation of typical general industrial mechanisms, as well as the technical implementation of these requirements, taking into account the specifics of the work of individual mechanisms.

Taking into account the requirements for electric drives, the basis for making decisions on the choice of an automation system for general industrial mechanisms and the choice of methods for their design are formed.

Key words: automatic electric drive, general industrial equipment, automation systems, design methods.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітня програма «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»	Семестри	
Індивідуальне науково- дослідне завдання не передбачено		1-й, 2-й	1-й, 2-й
		Лекції	
		1-й сем. – 30 год.; 2-й сем. – 15 год.	1-й сем. – 12 год.; 2-й сем. – 6 год.
		Практичні	
		1-й сем. – 15 год.; 2-й сем. – 15 год.	1-й сем. – 6 год.; 2-й сем. – 6 год.
Загальна кількість годин – 210		Лабораторні	
		1-й сем. – 0 год.; 2-й сем. – 0 год.	1-й сем. – 0 год.; 2-й сем. – 0 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; самостійної роботи студента – 9	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота	
		135 год.: 1-й сем. – 75 год.; 2-й сем. – 60 год.	180 год.: 1-й сем. – 102 год.; 2-й сем. – 78 год.
		Індивідуальні завдання: розрахунково-графічні роботи	
		Вид контролю	
		1-й сем. – залік; 2-й сем. – іспит	1-й сем. – залік; 2-й сем. – іспит
		Форма контролю: усна (залік) / комбінована (іспит)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

- ЗК 4 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ФК 7 – здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;
- ФК 8 – здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;
- ФК 13 – здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;
- ФК 15 – здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: теорія автоматичного керування, теорія електропривода, системи керування електроприводів, елементи автоматизованого електропривода.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПРН 4 – окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем;
- ПРН 6 – реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу;
- ПРН 8 – враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності;
- ПРН 17 – демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
- ПРН 19 – виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Загальнопромислові механізми циклічної дії.

Змістовий модуль 1. Електроприводи вантажопідйомних механізмів.

Тема 1. Області застосування ЗПМ та їх класифікація. *Література:* [1] стр. 5-10.

Тема 2. Огляд ЗПМ циклічної дії. Загальнотехнічні характеристики та класифікація кранів. *Література:* [1] стр. 11-22.

Тема 3. Статичні та динамічні навантаження ЕП підйомних та тягових лебідок.

Література: [1] стр. 31-41.

Тема 4. Статичні та динамічні навантаження ЕП переміщення та повороту. Вибір двигунів.

Література: [1] стр. 42-53.

Тема 5. Вплив пружних механічних зв'язків на динаміку кранових механізмів.

Література: [1] стр. 56-65.

Тема 6. Особливості динаміки ЕП та обмеження перевантажень. *Література:* [1] стр. 65-80.

Тема 7. Вимоги до ЕП ліфтів та підйомників. Системи електропривода, що в них застосовуються. *Література:* [1] стр. 21-22; [2] стр. 189-204.

Тема 8. Особливості розрахунку і вибору електродвигунів. *Література:* [1] стр. 31-53.

Змістовий модуль 2. Керування електроприводами вантажопідйомних механізмів.

Тема 9. Системи автоматичного регулювання кранових електроприводів.

Література: [1] стр. 181-183, [2] стр. 204-234.

Тема 10. Типові кранові ЕП із контакторно-контролерними системами управління. Кранові магнітні контролери. *Література:* [1] стр. 122-144; [2] стр. 18-24.

Тема 11. Основні вузли схем керування. *Література:* [2] стр. 18-24.

Тема 12. Типові схеми керування. *Література:* [2] стр. 24-28.

Тема 13. Автоматична точна зупинка підйомно-транспортних механізмів.

Література: [1] стр. 193-196.

Тема 14. Вплив динамічних властивостей ЕП на продуктивність механізмів за цикловою автоматизацією. *Література:* [1] стр. 196-204.

Модуль 2. Автоматизований електропривод механізмів безупинного транспорту.

Змістовий модуль 3. Насоси, вентилятори, компресори.

Тема 15. Загальні відомості про механізми безперервного транспорту.

Література: [1] стр. 300-308.

Тема 16. Регулювання подачі механізмів відцентрованого типу.

Література: [1] стр. 308-310.

Тема 17. Статистичні та динамічні навантаження приводів механізмів безперервного транспорту. *Література:* [1] стр. 310-316.

Тема 18. Управління електроприводами насосних, вентиляторних і компресорних установок. *Література:* [1] стр. 323-330.

Змістовий модуль 4. Електроприводи конвеєрів.

Тема 19. Статистичні та динамічні навантаження приводів конвеєрів. Вимоги до ЕП. *Література:* [1] стр. 263-269.

Тема 20. Системи електропривода механізмів конвеєрів. *Література:* [1] стр. 285-290.

Тема 21. Принцип дії вібраційних конвеєрів. Віброелектроприводи та їх характеристика. *Література:* [4] стр. 13-36; 308-318; стр. 230-232.

Тема 22. Системи управління електромагнітними віброприводами.

Література: [8] стр. 59-63.

Тематичний план початкової дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.**	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Згальнопромислові механізми циклічної дії										
Змістовий модуль 1. Електроприводи вантажопідйомних механізмів										
Тема 1. Області застосування ЗПМ та їх класифікація.	6	1	1	-	4	7,75	0,5	0,25	-	7
Тема 2. Огляд ЗПМ циклічної дії. Загальнотехнічні характеристики та класифікація кранів.	6	1	1	-	4	7,75	0,5	0,25	-	7
Тема 3. Статичні та динамічні навантаження ЕП підйомних та тягових лебідок.	7	2	1	-	4	7,75	0,5	0,25	-	7
Тема 4. Статичні та динамічні навантаження ЕП переміщення та повороту. Вибір двигунів.	7	2	1	-	4	6,75	0,5	0,25	-	6
Тема 5. Вплив пружних механічних зв'язків на динаміку кранових механізмів.	7	2	1	-	4	7,5	1	0,5	-	6
Тема 6. Особливості динаміки ЕП та обмеження перевантажень.	7	2	1	-	4	7,5	1	0,5	-	6
Тема 7. Вимоги до ЕП ліфтів та підйомників. Системи електропривода, що в них застосовуються.	11	4	1	-	6	7,5	1	0,5	-	6
Тема 8. Особливості розрахунку і вибору електродвигунів.	9	2	1	-	6	7,5	1	0,5	-	6
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	60	16	8	-	36	60	6	3	-	51
Змістовий модуль 2. Керування електроприводами вантажопідйомних механізмів										
Тема 9. Системи автоматичного регулювання кранових електроприводів.	12	2	-	2	8	10,5	1	-	0,5	9
Тема 10. Типові кранові ЕП із контакторно-контролерними системами управління. Кранові магнітні контролери.	12	4	-	1	7	11,5	1	-	0,5	10
Тема 11. Основні вузли схем керування.	9	2	-	1	6	9,5	1	-	0,5	8
Тема 12. Типові схеми керування.	9	2	-	1	6	9,5	1	-	0,5	8
Тема 13. Автоматична точна зупинка підйомно-транспортних механізмів.	9	2	-	1	6	9,5	1	-	0,5	8
Тема 14. Вплив динамічних властивостей ЕП на продуктивність механізмів за цикловою автоматизацією.	9	2	-	1	6	9,5	1	-	0,5	8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.**	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	60	14	-	7	39	60	6	-	3	51
<i>Усього годин</i>	120	30	-	15	75	120	12	-	6	102
Модуль 2. Автоматизований електропривод механізмів безупинного транспорту										
Змістовий модуль 3. Насоси, вентилятори, компресори										
Тема 15. Загальні відомості про механізми безперервного транспорту.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Тема 16. Регулювання подачі механізмів відцентрованого типу.	11	2	-	2	7	12	1	-	1	10
Тема 17. Статистичні та динамічні навантаження приводів механізмів безперервного транспорту.	11	2	-	2	7	11	0,5	-	0,5	10
Тема 18. Управління електроприводами насосних, вентиляторних і компресорних установок.	12	2	-	2	8	11	0,5	-	0,5	10
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	45	8	-	8	29	45	3	-	3	39
Змістовий модуль 4. Електроприводи конвеєрів										
Тема 19. Статистичні та динамічні навантаження приводів конвеєрів. Вимоги до ЕП.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Тема 20. Системи електропривода механізмів конвеєрів.	12	2	-	2	8	12	1	-	1	10
Тема 21. Принцип дії вібраційних конвеєрів. Віброелектроприводи та їх характеристика.	12	2	-	2	8	11	0,5	-	0,5	10
Тема 22. Системи управління електромагнітними віброприводами.	10	1	-	1	8	11	0,5	-	0,5	10
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	45	7	-	7	31	45	3	-	3	39
ІНДЗ (КР/КП)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Усього годин</i>	90	15	15	-	60	90	6	6	-	78
<i>Разом за курсом</i>	210	45	30	-	135	210	18	12	-	180

* Змістовий модуль кратний 15 годин. ** За заочною формою проводяться оглядові лекції.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Модуль 1		
	Змістовий модуль 1		
1	Кінематичні схеми основних видів ЗПМ.	3	1
2	Розрахунок електропривода механізму підйому мостового крана.	4	2
3	Розрахунок електропривода механізму пересування мостового крана.	4	2
	Змістовий модуль 2		
4	Основні вузли схем керування. Типові схеми керування.	4	1
	Модуль 2		
	Змістовий модуль 3		
5	Розрахунок необхідної потужності насосів, вентиляторів, компресорів. Статистичні та динамічні навантаження.	4	2
6	Регулювання подачі механізмів відцентрового типу.	4	1
	Змістовий модуль 4		
7	Статистичні та динамічні навантаження приводів конвеєрів.	3	1
8	Системи керування електроприводами механізмів безперервного транспорту.	2	1
9	Особливості розрахунку електромагнітних віброприводів.	2	1
	Разом	30	12

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – *0,5 год./1 год. занять (1 година на 1 лекцію);*
- підготовка до практичних занять – *1-2 год./1 заняття;*
- виконання розрахункових робіт – *15 годин на 1 роботу (4 роботи);*
- підготовка до заліку у 9-му семестрі – *15 годин;*
- підготовка до іспиту у 10-му семестрі – *30 годин.*

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	10	20
2	Підготовка до практичних занять	20	35
3	Виконання розрахункових робіт	60	60
4	Виконання домашньої контрольної роботи	-	20
5	Підготовка до заліку у 1-му семестрі	15	15
6	Підготовка до іспиту у 2-му семестрі	30	30
	Разом	135	180

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- дискусія – обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- пояснювально-ілюстративний метод – повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації здобувачами;
- проблемного викладу – постановка викладачем перед здобувачами проблеми і визначення шляхів її розв'язання з приховуванням можливих пізнавальних суперечностей;
- частково-пошуковий – метод, за якого певні елементи знань повідомляє викладач, а частину здобувачі здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання.

для лекційних занять:

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда – питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу)
- ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, схем;

для практичних занять:

- вправа – планомірне, організоване, повторне виконання дій із метою оволодіння ними або підвищення їх якості;
- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- спостереження – тривале цілеспрямоване сприймання об'єктів чи явищ із фіксацією змін, які в них відбуваються, і виявлення на цій основі внутрішніх зв'язків і залежностей, розкриття сутності явищ;
- методи контролю і самоконтролю:
- фронтальне опитування;
- контрольні роботи, усний залік;
- графічна перевірка.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:

- залік;
- екзамен;
- розрахункові роботи.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді опитування або тестових завдань, перевірки результатів роботи на практичних заняттях, виконанні розрахункових робіт (по 2 роботи за семестр), домашньої контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання) та підсумкового контролю у формі заліку (1-ий семестр) та іспиту (2-ий семестр).

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів (у разі відсутності заключного іспиту). Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Залік проводиться у 1-ому семестрі в формі опитування шляхом надання усних відповідей на 2 залікових запитання для 1-го студента, для підготовки до заліку надається перелік з 8 залікових запитань.

Іспит проводиться у 2-ому семестрі у письмовій формі на 2 іспитових запитання для 1-го студента, для підготовки до іспиту надається перелік з 10 екзаменаційних запитань.

Питома вага заліку (у 1-ому семестрі) в загальній системі оцінок – **30 балів**. Право здавати залік дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок заліку набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу у 1-ому семестрі є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Питома вага заключного іспиту (у 2-ому семестрі) в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу у 2-ому семестрі є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до заліку/іспиту і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання для самостійного виконання.

Студент, який набрав за всі компоненти менше 60 балів (у 1-ому семестрі) та менше 60 балів (у 2-ому семестрі), складає підсумковий семестровий залік (проводиться в усній формі або шляхом опитування) / екзамен (проводиться у письмовій формі), до якого він допускається після виконання всіх передбачених елементів модулів, результатом яких є отримання необхідної мінімальної суми та 60 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичні роботи	Критерії оцінювання
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.

Практичні роботи	Критерії оцінювання
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
1	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 4 бали (5 робіт по 4 бали)</i>

Розрахункові роботи	Критерії оцінювання
15	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
13	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
5	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 15 балів (2 роботи за семестр – 30 балів).</i>

Домашня контрольна робота (заочна форма навчання)	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
8	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
4	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 10 балів (1 робота за семестр).</i>

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних завдань	5х4 бали = 20 балів	5х4 бали = 20 балів
Виконання розрахункових робіт	2 роботи х 15 балів = 30 балів	2 роботи х 15 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	1х10 балів = 10 балів	-
Виконання домашньої контрольної роботи	-	1х10 балів = 10 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1 семестр					
ЗМ1	Т1-Т8	Виконання завдань на практичних заняттях № 1-3	20	Виконання завдань на практичних заняттях № 1-3	20
		Виконання розрахункової роботи	15	Виконання розрахункової роботи	15
ЗМ2	Т9-Т14	Виконання завдань на практичних заняттях № 4	10	Виконання завдань на практичних заняттях № 4	10
		Виконання розрахункової роботи	15	Виконання розрахункової роботи	15
ПМК		Тест	10	Виконання домашньої контрольної роботи	10
Підсумковий контроль		Залік	30	Залік	30
Сума			100		100
2 семестр					
ЗМ3	Т15-Т18	Виконання завдань на практичних заняттях № 5, 6	10	Виконання завдань на практичних заняттях № 5, 6	10
		Виконання розрахункової роботи	15	Виконання розрахункової роботи	15
ЗМ4	Т19-Т22	Виконання завдань на практичних заняттях № 7-9	10	Виконання завдань на практичних заняттях № 7-9	10
		Виконання розрахункової роботи	15	Виконання розрахункової роботи	15
ПМК		Тест	10	Виконання домашньої контрольної роботи	10
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

Критерії оцінювання заліку
Залік проводиться в формі опитування
шляхом надання усних відповідей на заліковий білет.
Склад одного білета: 2 залікових запитання

Бали за відповідь на 1 питання білета	Критерій оцінювання
15	Студент вільно володіє матеріалом, знає будову та принцип роботи типових систем керування устаткуванням, вміє провести вибір та розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми.
10	Студент знає принцип роботи типових систем керування, орієнтується у конструкції їх елементів, вміє провести розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми системи керування, блок-схеми алгоритмів її роботи.
5	Студент має уявлення про принципи роботи найбільш розповсюджених цифрових та дискретних систем керування устаткуванням, орієнтується в конструкції елементів систем керування, вміє скласти функціональну схему, вибрати склад обладнання для заданої системи керування
0	Студент має знання та вміння нижче визначеного рівня

Критерії оцінювання екзамену
Екзамен проводиться згідно з білетами у письмовій формі.
Склад одного білета: 2 іспитових запитання

Бали за відповідь на 1 питання білета	Критерій оцінювання
20	Студент вільно володіє матеріалом, знає будову та принцип роботи типових систем керування устаткуванням, вміє провести вибір та розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми.
15	Студент знає принцип роботи типових систем керування, орієнтується у конструкції їх елементів, вміє провести розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми системи керування, блок-схеми алгоритмів її роботи.
10	Студент має уявлення про принципи роботи найбільш розповсюджених цифрових та дискретних систем керування устаткуванням, орієнтується в конструкції елементів систем керування, вміє скласти функціональну схему, вибрати склад обладнання для заданої системи керування
0	Студент має знання та вміння нижче визначеного рівня

**9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення,
використання яких передбачає навчальна дисципліна**

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних занять використовуються плакати та зразки обладнання, що знаходяться у спеціалізованих лабораторіях кафедри.

Для поглибленого вивчення дисципліни рекомендується користуватися відповідними сайтами Інтернету. Для ознайомлення з новітніми зразками автоматизованих електроприводів ЗПМ рекомендуються екскурсії до суднобудівних та машинобудівних підприємств.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень засвоєння матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1980.
2. Системы управления электроприводов: учебник для студ. вузов/ В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2005. – 297 с.
3. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 576 с.
4. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т. – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 4. Вибрационные процессы и машины. Под ред. Э.Э. Лавендела. 1981. – 509 с.
5. Гончаревич И.Ф., Спиваковский А.Д. Вибрационные конвейеры, питатели и вспомогательные устройства. – М.: Машиностроение, 1981.

Допоміжна література

6. Смирнитинский Б.В. Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов. – Харьков: ХГПУ, 1998.
7. Смирнова В.И., Разинцев В.И. Проектирование и расчет автоматизированных приводов: Учебник. – М.: Машиностроение, 1990.
8. Гуров А.П., Черно А.А. Алгоритмы управления резонансными вибрационными электроприводами с автопараметрической виброзащитной системой // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету університету ім. М. Остроградського. – 2008. – Вип 3, ч. 2. – С. 59-63.
9. Т.В. Коренькова Насоси. Особливості включення. Характеристики насосів і режимів енергоспоживання при перемінній швидкості обертання: Навчальний посібник / Т.В. Коренькова. – Кременчуг: КГПУ, 2002. – 56 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. www.atmel.com
2. www.gaw.ru
3. www.kazus.ru