

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)

T718



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Монтаж і налагодження електромеханічних пристроїв

MOUNTING AND ADJUSTMENT OF ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська/англійська

Робоча програма навчальної дисципліни

«Монтаж і налагодження
електромеханічних пристроїв»
(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

спеціальності

(шифр і назва)
G3 «Електрична інженерія»
(шифр і назва)

освітньо-професійна програма

«Електромеханіка та електроенергетика»
(зазначається повна назва освітньо-професійної програми)

" 11 " квітня 2025 року. - 15 с.

Розробник: Андрій ФОМЕНКО, старший викладач кафедри автоматики, доцент НУК
Розробник Андрій ФОМЕНКО, доцент НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «МОНТАЖ І НАЛАГОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА», Яна ВОЛЯНСЬКА, д.т.н., професор, професор кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

Гарант Яна ВОЛЯНСЬКА, д.т.н., професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «МОНТАЖ І НАЛАГОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ» розглянуто на засіданні кафедри автоматики

Протокол № 14 від « 17 » квітня 2025 р.

Завідувач кафедри Іван БІЛЮК, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «МОНТАЖ І НАЛАГОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 05 від « 15 » травня 2025 р.

Заступник голови Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «МОНТАЖ І НАЛАГОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Андрій ЛАБАРТКАВА, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «МОНТАЖ І НАЛАГОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 05 від « 21 » травня 2025 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

ЗМІСТ

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	13
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	13
10. Рекомендовані джерела інформації	14

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврів спеціальності G3 «Електрична інженерія» передбачає тісну взаємодію студентів та випускників із сучасними системами автоматизації з експлуатації елементів промислових електроенергетичних систем. Тому отримання базових знань з елементів автоматизованого електропривода та елементів автоматизації є вагомим складовим у підготовці фахівців.

Дисципліна " Монтаж і налагодження електромеханічних пристроїв " є невід'ємною частиною формування спеціальної компетентності у формі здатності визначати показники якості керування та шляхи їх поліпшення, визначати стійкість систем, налагоджувати параметри регуляторів для забезпечення необхідних показників якості керування, визначати похибки елементів автоматичного керування, обирати методи для розв'язання складних професійних задач у сфері автоматизації та електричної інженерії. Дисципліна розрахована на студентів, які отримали базові знання з основ електротехніки, та є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із аналізом роботи промислових систем автоматизації та її окремих елементів.

Ключові слова: перетворювач, датчик, критерій стійкості, аналіз, синтез, регулятор, передаточна функція, статична характеристика, частотна характеристика, показники якості.

Abstract

The undergraduate program of the G3 specialty "Electrical Engineering" involves close interaction of students and graduates with modern automation systems for the operation of elements of industrial electric power systems. Therefore, obtaining basic knowledge of elements of automated electric drives and automation elements is an important component in the training of specialists.

The discipline " Mounting and adjustment of electromechanical equipment " is an integral part of the formation of special competence in the form of the ability to determine control quality indicators and ways to improve them, determine the stability of systems, adjust the parameters of regulators to ensure the necessary control quality indicators, determine the errors of automatic control elements, and choose methods for solving complex professional tasks in the field of automation and electrical engineering. The discipline is designed for students who have received basic knowledge of the basics of electrical engineering, and is an auxiliary for mastering specialized disciplines related to the analysis of the operation of industrial automation systems and its individual elements.

Keywords: converter, sensor, stability criterion, analysis, synthesis, regulator, transfer function, static characteristic, frequency characteristic, quality indicators.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		2-ий	2-ий
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G3 «Електрична інженерія» Освітньо-професійна програма «Електромеханіка та електроенергетика»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (не передбачено)		4-ий	4-ий
		Лекції	
		15 год.	4 год.
		Практичні	
Загальна кількість годин – 90		15 год.	4 год.
		Лабораторні	
		–	–
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 год.	82 год.
		Індивідуальне завдання	
		–	–
		Вид контролю	
		залік	залік, контрольна робота
		Форма контролю	
комбінована			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «МОНТАЖ І НАЛАГОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 7. Здатність працювати команді
- ФК 4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
- ФК 5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електропривода.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни: раніше вивчена дисципліна "Елементи автоматизованого електропривода" та такі раніше здобуті результати навчання, як: концептуальні знання у сфері електротехніки; розуміння електричних та простих електронних схем. Окрім того, з курсу "Фізика" використовуються головні поняття та співвідношення розділу "Електрика"; з вищої математики – диференційне та інтегральне обчислення, ряди, операційне обчислення.

4. Очікувані результати навчання

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

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

- ПРН 3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН 6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН 9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Монтаж і налагодження

Змістовий модуль 1 Монтаж і налагодження електромеханічних пристроїв

Тема 1. Вступ. Коротка історична довідка та зв'язок дисципліни з профільюючими дисциплінами за фахом. [9], с. 5–8, [1], с.67–80.

Тема 2. Класифікація промислових установок, систем та пристроїв. Класифікація пристроїв числового програмного керування. Устрої запровадження інформації. Класифікація та принцип дії пристроїв вводу інформації. [1], с.82–85, [2], с.10–12, [9], с.8–9.

Тема 3. Датчики зворотних зв'язків. Визначення і класифікація. Лінійний магнітний зубчатий давальник. Лінійний магнітний фазоімпульсний датчик. Лінійний фотоелектричний імпульсний датчик, Лінійний фотоелектричний датчик із дифракційними решітками. Література: [9], стр. 9–14, [2], стр. 30–35, [7], стр. 51–69.

Тема 4. Обертові трансформатори. Індуктосини. Приводи головного руху верстатів. Структура організації, принцип дії, налагодження. Приводи подач. Шаговий і слідкуючий приводи. Структура організації, принцип дії, налагодження. [2], стр. 40–56; [8], стр. 74–79.

Тема 5. Система УЧПК 2P22: технічні характеристики і режими роботи. Оперативний запам'ятовуючий і постійний запам'ятовуючий пристрої УЧПК. Принцип роботи, методи дифектації і ремонту. Блоки вхідних і вихідних сигналів та цифро-аналоговий перетворювач. [1], стр. 252–278, [3], стр. 9–45, [5], стр. 10–29, [9], стр. 25–36.

Тема 6. Блоки зв'язку із датчиками зворотних зв'язків, БЗСІ, КНМЛ, ФЗУ. Блоки перетворення кодів, множення, зв'язку із перфратором. Література: Блок стабілізації напруги. [9], стр. 25–32,

Тема 7. Устрій, робота і можливі несправності приводів координатних подач і головного руху. Приводи координатних подач (КЕМТОК) і головного руху (КЕМТОР) верстату моделі 16K20Ф3С32. Література: [9], стр. 39–42, [2], стр. 252–278.

Тема 8. Структура та принцип дії центрального процесора М2. Література: [1], стр. 90–114; [9], стр. 32–39.

Тема 9. Методи дефекації та ремонту. [2], стр. 108–139; 40–50; [9], стр. 47–48. Тест-програми центрального процесора М2. [2], стр. 108–139; 40–50; [9], стр. 47–48..

Тематичний план початкової дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	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. Монтаж і налагодження										
Змістовий модуль 1. Монтаж і налагодження електромеханічних пристроїв										
Тема 1. Вступ. Коротка історична довідка та зв'язок дисципліни з профільними дисциплінами за фахом.	10	1			9	9				9
Тема 2. Класифікація промислових установок, систем та пристроїв. Класифікація пристроїв числового програмного керування. Устрої запровадження інформації. Класифікація та принцип дії пристроїв вводу інформації.	12	1	2		9	10				10
Тема 3. Датчики зворотних зв'язків. Визначення і класифікація. Лінійний магнітний зубчатий давальник. Лінійний магнітний фазоімпульсний датчик. Лінійний фотоелектричний імпульсний датчик, Лінійний фотоелектричний датчик із дифракційними решітками.	11	1			10	13	2	2		9
Тема 4. Обертові трансформатори. Індуктосини. Приводи головного руху верстатів. Структура організації, принцип дії, налагодження. Приводи подач. Шаговий і слідкуючий приводи. Структура організації, принцип дії, налагодження.	12	2			10	13				13
Тема 5. Система УЧПК 2Р22: технічні характеристики і режими роботи. Оперативний запам'ятовуючий і постійний запам'ятовуючий пристрої УЧПК. Принцип роботи, методи дифектації і ремонту. Блоки вхідних і вихідних сигналів та цифро-аналоговий перетворювач.	9	2	2		5	12	2	2		8
Тема 6. Блоки зв'язку із датчиками зворотних зв'язків, БЗСІ, КНМЛ, ФЗУ. Блоки перетворення кодів, множення, зв'язку із перфратором. Блок стабілізації напруги.	12	2	5		5	8				8
Тема 7. Устрій, робота і можливі несправності приводів координатних подач і головного руху. Приводи координатних подач (КЕМТОК) і	9	2	2		5	8				8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	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
головного руху (КЕМТОР) верстату моделі 16K20Ф3С32.										
Тема 8. Структура та принцип дії центрального процесора М2.	9	2	2		5	8				8
Тема 9. Методи дефектації та ремонту. Тест-програми центрального процесора М2.	6	2	2		2	9				9
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	90	15	15		60	90	4	4		82
<i>Разом за курсом</i>	90	15	15		60	90	4	4		82

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Особливості профілактики і налагодження промислових електротехнічних і мікропроцесорних приладів	2	
2	Діагностування датчиків зворотного зв'язку.	2	
3	Порядок роботи системи ЧПК 2P22.	2	2
4	Режими вводу інформації в систему ЧПК	2	
5	Ввід програм в систему ЧПКА. Режим "ручне керування", режим "Автомат", режим "тест"	2	
6	Алгоритми роботи електроавтоматики верстата	2	
7	Принцип дії комплектного електропривода "Кемтор"	2	2
8	Методи адресації мікро-ЕОМ "Електроніка-60". Системи команд мікро-ЕОМ "Електроніка-60"	1	
	Разом	15	4

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 робіт – **2-3 год/1 робота;**
- виконання розрахункових, домашньої контрольної роботи, (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – **мінімум 15 годин на 1 роботу;**
- підготовка до заліку – (15-30) год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Підготовка до лекцій	7	2
2	Підготовка до лабораторних робіт	-	-
3	Підготовка до практичних робіт	18	18
4	Поточний модульний контроль	11	10
5	Контрольна робота	-	22
7	Підготовка до заліку	30	30
	Разом	60	82

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

Для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

Для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю 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.
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

Для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

Методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи, письмові заліки;
- лабораторний контроль;

Альтернативно може застосовуватися наступна класифікація методів навчання:

- частково-пошуковий - метод, за якого певні елементи знань повідомляє викладач, а частину здобувачі здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання;
- дослідницький - творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- іспити;
- аналітичні звіти, реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо;

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту (за його наявності). 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).

Питома вага заключного іспиту (при його наявності) 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 є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту (за його наявності).

Поточний контроль проводиться на кожному семінарському, практичному/лабораторному 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 семінарських заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних/практичних робіт.

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*

практична робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 роботи по 5 балів).

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 здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Виконання практичних завдань	6x5 бали = 30 балів	30
Поточний модульних контроль	МКР балів= 30 балів	
Контрольна робота	-	1 КР = 30 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма здобуття освіти		Заочна форма здобуття освіти	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T2	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	T4	Практична робота №2	5	Практична робота №2	5
	T5	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	T6	Практична робота, №4	5	Практична робота, №4	5
	7	Практична робота №4	5	Практична робота №4	5
	8	Практична робота №5	5	Практична робота №5	5
	9	Практична робота №6	5	Практична робота №6	5
ПМК		МКР	30	КР	30
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Критерії оцінювання заліку

Бали за відповідь на 1 питання білета	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає будову та принцип роботи типових елементів систем цифрового та дискретного керування ЕП, вміє провести вибір та розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми, блок-схеми алгоритмів її роботи
8	студент знає принцип роботи типових елементів систем керування, орієнтується у конструкції 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 елементів автоматизованого електропривода, орієнтується в конструкції елементів, вміє скласти функціональну схему, вибрати склад обладнання для заданої системи контролю ЕП
0	студент має знання та вміння нижче визначеного рівня

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

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер та наочні матеріали.

На лабораторних заняттях студенти використовують фізичні стенди для виконання робіт, комп'ютери та отримують навички ефективного використання сучасних систем

автоматизованого електропривода, що має забезпечити вивчення роботи елементів систем автоматизації ЕП.

Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі перевірки навичок і вмінь роботи з необхідним спеціалізованим програмним забезпеченням.

Як наочний матеріал на лекціях використовуються:

- конспект лекцій з дисципліни «Елементи автоматизованого ЕП».
- програмне забезпечення відкритого доступу (CAD/CAM - системи автоматизованого проєктування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу; MatLab з пакетом Simulink/SciLab з пакетом SciCos та ін.);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. М. В. Аніщенко «Системи числового програмного керування. » – Харків : «Факт», 2024. 416 с.
2. Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158с.
3. Устройство ЧПУ 2Р22. Техническое описание, 2002. – 50 с.
4. Устройство ЧПУ 2Р22. Формуляр, 2002. – 59 с.
5. Устройство ЧПУ 2Р22. Инструкция по эксплуатации, 2002. – 32 с.
6. Блок приборный. Техническое описание, 2002. – 156 с.
7. Программное обеспечение УЧПУ 2Р22 для управления токарным станком модели 16К20ФЗС32. Руководство оператора, 2002. – 84 с.
8. О.М. Безвесільна, Т.О. Толочко «Елементи і пристрої автоматики та систем управління. » – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського 2023. – 332 с.
9. Ткаченко Д.О., Фоменко А.М, Експлуатація та налагодження промислового обладнання. – М. УДМУТ, 2000.

Допоміжна література

1. Станок токарный с УЧПУ 2Р22 модели 16К20ФЗС32. Руководство по эксплуатации, 1983. – 90 с.
2. Блок приборный. Схемы. Альбом, 2002. – 104 с.
3. ЭВМ "Электроника-60". Эксплуатационная документация. Книга 4, 1983. – 192 с.
4. ЭВМ "Электроника-60". Тест арифметики, программное обеспечение, 1983. – 90 с.
5. Марков ЭВМ "Электроника-60". Тест памяти, программное обеспечение, 1983. – 87 с.
6. ЭВМ "Электроника-60". Эксплуатационные документы, 1983. – 48 с.
7. Двухкоординатный трехимпульсный преобразователь для электроприводов с высокочастотными двигателями постоянного тока "КЕМТОК", ПТО "Элпром". – НРБ, 1983. – 42 с.
8. Электропривод главного движения типа "КЕМОП". Эксплуатационная документация. - ПТО "Элпром". – НРБ, 2002. – 48 с.
9. Станция электроприводов ММ типа СЕММ 13.21-11-К. Инструкция по монтажу. – ХО "Элпром". – НРБ, 2002. – 7 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування

<http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):

а. Підручники, навчальні посібники:

- видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХФ НУК)

- видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>

2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>

3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>

4. Репозиторій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>

5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>

6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>

7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>

8. Науковий журнал «Енергетика та системи керування». Національний університет «Львівська політехніка». [Режим доступу <https://doi.org/10.23939/jeecs>]

9. Науковий журнал «АСУ та прилади автоматики». Харківський національний університет радіоелектроніки. [Режим доступу <https://nure.ua/branch/naukovo-tehnichniy-zhurnal-asu-ta-priladi-avtomatiki>].

10. Міжнародний науково-технічний журнал "Вісник ХНУ. Технічні науки". Хмельницький національний університет. [Режим доступу <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/zmisthtmt.htm>].