

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра комп'ютеризованих мехатронних систем інструменту і технологій

Затверджую:

Декан факультету машинобудування

 Красовський С. С.

« » 2018 р.

Гарант освітньої програми:

доктор техн. наук, професор

 Ковальов В. Д.

« » 2018 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
комп'ютеризованих мехатронних
систем інструменту і технологій
Протокол № 1 від 28 серпня 2018 р.
Завідувач кафедри

 Васильченко Я. В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Автоматизований електропривод верстатних комплексів»

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»

ОПП (ОНП) «Галузеве машинобудування»

Професійне (наукове) спрямування «Комп'ютеризовані мехатронні верстати та системи», «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»

Факультет машинобудування

Розробник: Мельник М. С., доцент кафедри комп'ютеризованих мехатронних систем, інструменту і технологій, канд. техн. наук, доцент

Краматорськ – 2018 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 13 «Механічна інженерія». Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування». ОПП (ОНП): «Галузеве машинобудування»	Дисципліна вільного вибору	
3				
Загальна кількість годин				
90				
Модулів – 1		Професійні спрямування: <u>«Комп'ютеризовані мехатронні верстати та системи»; «Комп'ютерно-інтегровані технології інструментального виробництва», наукове спрямування «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2			1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)			Семестр	
			2	2
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>Магістр, Науковий магістр</u>	20	4
			Практичні/Лабораторні	
			10 лр	2 лр
			Самостійна робота	
			60	114
			Вид контролю	
залік	залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання - 1/2

І ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Робоча програма є основним документом, що охоплює всі вигляди робіт при вивченні курсу студентами і відбиває основні методичні настанови кафедри.

Робоча програма дисципліни «Автоматизований електропривод верстатних комплексів» розроблена на підставі анотації програми дисципліни.

Мета вивчення дисципліни – отримання знань в області електроприводу та автоматизації виробничих процесів в машинобудуванні, ознайомлення з сучасними електроприводами та системами числового керування.

Курс «Автоматизований електропривод верстатних комплексів» базується на таких дисциплінах як, «Загальна фізика», «Теоретична механіка», «Електротехніка», «Металорізальні верстати та системи автоматизованого виробництва», «Системи програмування верстатних комплексів». Модулі цих дисциплін є базовими для всіх модулів дисципліни «Конструювання та розрахунок верстатів та верстатних комплексів», «Конструювання та розрахунок верстатів та верстатних комплексів (курсний проект)», а також можуть використовуватись для дипломного проектування.

Згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою в результаті вивчення дисципліни «Автоматизований електропривод верстатних комплексів» студент повинен знати:

- роль автоматизації виробничих процесів у сучасному виробництві, її соціально – економічне значення;
- визначення, функції, режими роботи та структуру сучасних систем числового керування верстатами;
- основні технічні характеристики, переваги та недоліки різних типів автоматизованих електроприводів, принципи їх роботи.

Студент повинен вміти:

- формулювати проблеми та задачі по автоматизації приводів машин і агрегатів типових технологічних комплексів ;
- аналізувати структурні та принципові схеми електроприводів, оцінювати якість керування за ходом процесу та за результатами розрахунків комплексних техніко – економічних показників;

II РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Таблиця 1

Семе стр	Всього (години/ кредити)	Розподіл за триместрами та видами занять (години)							Трима стр. атест.	
		Лек ції.	Пра- ктич- ні.	Сем.	Лаб. раб.	Комп 'ют. практ ика	Контр оль знань	СРС		
								Всь ого		У тому числі на викон. ІСЗ
2	90/3	20			10			40	20	залік
Всь ого	90/3	20			10			40	20	залік

Склад і графік оцінювання тематичних модулів

Таблиця 2

№	Назва модуля і його зміст (ваговий коефіцієнт)	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість ауд. годин	Форми та методи контролю	Оцінка		Тиждень проведення
							min	max	
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
1	Пристрої ЧПК (0,5) Дослідження собливостей електроприводів верстатів з ЧПУ	9	27	0,75	17	1. ЗЛБ1 – захист лабораторної роботи 1	20	30	2
						2. ЗЛБ2 – захист лабораторної роботи 2	20	30	4
						3. КР-1. Контрольна робота	15	40	5
						Всього за модуль	55	100	
2	Види програмного управління. (0,5) Дослідження технічних параметрів числових систем, Дослідження схеми підключення числових систем	9	27	0,75	14	1. ЗЛБ3 – захист лабораторної роботи 6	20	30	6
						2. ЗЛБ4 – захист лабораторної роботи 7	20	30	8
						5. КР-2. Контрольна робота	15	40	9
						Всього за модуль	55	100	

III МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Ціль вивчення дисципліни – отримання знань в області електроприводу та автоматизації виробничих процесів в машинобудуванні, ознайомлення з елементами сучасних автоматизованих систем керування.

Вивчення курсу допомагає розширювати науковий кругозір і підвищувати загальну культуру майбутнього спеціаліста, розвитку його мислення, підвищенню інтелектуального рівня суб'єкта навчання.

Вивчення дисципліни «Автоматизований електропривод верстатних комплексів» повинно також дати такі знання, на базі яких майбутній спеціаліст зуміє самостійно оволодіти всім новим, з чим йому доведеться стикатися в ході подальшого науково-технічного прогресу.

IV ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1 РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Таблиця 3

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	Всього	Лекції	Практик.	Семінар	Лабор.р	Контроль знань	СРС
Триместр 9							
Модуль 1							
Розділ 1. Вступ. Загальні відомості. Види систем керування.	16	4			2		10
Тема 1.1 Вимоги до електроприводів верстатів з ЧПУ. Тема 1.2 Особливості електроприводів верстатів з ЧПУ. Види програмного керування.	16	4			2		10
Розділ 2 Циклова система програмного керування.	30	6			4		20

Тема 2.1 Функціональна схема циклової системи керування верстатами. Тема 2.2 Технічні параметри циклових систем . Тема 2.3 Застосування та особливості циклової системи керування верстатами.	30	5,5			4		20
Контроль знань						0,5	
Всього за 1 модуль	46	9,5			6	0,5	30
Модуль 2							
Розділ 3 Числові системи програмного керування верстатами.	15	3			2		10
Тема 3.1 Функціональна схема числової системи керування верстатами. Тема 3.2 Застосування та особливості числової системи керування верстатами.	15	3			2		10
Розділ 4 Система числового програмного керування SINUMERIK 840D.	29	7			2		20
Тема 4.1 Властивості системи SINUMERIK 840D. Тема 4.2 Технічні параметри системи. Тема 4.3 Схема електрична підключення системи SINUMERIK 840D до електрообладнання верстату.	29	6,5			2		20
Контроль знань						0,5	
Всього за 2 модуль	44	9,5			4	0,5	30
ІТОГО	90	19			10	1	60

V.2 ЛЕКЦІЇ

МОДУЛЬ 1

Тема 1.1. Вступ. Загальні відомості. Види систем керування.

Лекція 1. Вимоги до електроприводів верстатів з ЧПУ. (2 год.)

Дидактичні засоби: моделі і плакати, відео та мультимедійні матеріали.

[1] с.8-43

СРС: вивчення вимог до електроприводів верстатів з ЧПУ.

Лекція 2. Особливості електроприводів верстатів з ЧПУ. Види програмного керування. (2 год.)

Дидактичні засоби: моделі і плакати, відео та мультимедійні матеріали.

[1] с.8-43

СРС: вивчення особливостей електроприводів верстатів з ЧПУ, підготовка до лабораторних занять.

Тема 1.2. Циклова система програмного керування.

Лекція 3. Функціональна схема циклової системи керування верстатами. (2 год.)

Дидактичні засоби: плакати та діапозитиви.

[4] с. 2.1-2.25

СРС: вивчення функціональної схеми циклової системи керування верстатами, підготовка до лабораторних занять.

Лекція 4. Технічні параметри циклових систем. (2 год.)

Дидактичні засоби: моделі і плакати, відео та мультимедійні матеріали [4].

[1] с.156-178.

СРС: вивчення технічних параметрів циклових систем, підготовка до лабораторних занять.

Лекція 5. Застосування та особливості циклової системи керування верстатами. (2 год.)

Дидактичні засоби: плакати та діапозитиви.

[2], с. 55-62.

[4], розділ 3.

СРС: вивчення особливостей циклової системи керування верстатами, підготовка до лабораторних занять.

МОДУЛЬ 2

Тема 2.1. Числові системи програмного керування верстатами.

Лекція 6. Функціональна схема числової системи керування верстатами. (2 год.)

Дидактичні засоби: плакати та діапозитиви.

[2], с. 55-62.

СРС: вивчення функціональної схема числової системи керування верстатами, підготовка до лабораторних занять.

Лекція 7. Застосування та особливості числової системи керування верстатами. (2 год.)

Дидактичні засоби: відео та мультимедійні матеріали.

[5], розділ 2.

СРС: вивчення особливостей числової системи керування верстатами, підготовка до лабораторних занять.

Тема 2.2. Система числового програмного керування SINUMERIK840D.

Лекція 8. Властивості системи SINUMERIK 840D. (2 год.)

Дидактичні засоби: відео та мультимедійні матеріали.

[5], розділ 2.

СРС: вивчення властивостей системи SINUMERIK 840D, підготовка до лабораторних занять.

Лекція 9. Технічні параметри системи SINUMERIK 840D. (2 год.)

Дидактичні засоби: відео та мультимедійні матеріали.

[5], розділ 2.

СРС: вивчення технічних параметрів системи SINUMERIK 840D, підготовка до лабораторних занять.

IV.3 ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Таблиця 3

№ п / п	Найменування лабораторних робіт	Обсяг (годин)
1	Дослідження особливостей електроприводів верстатів з ЧПУ	2
2	Дослідження функціональної схеми циклової системи керування верстатами.	2
3	Дослідження технічних параметрів циклових систем .	2
4	Дослідження схеми підключення циклових систем	2
5	Захист лабораторних робіт	2
	ВСЬОГО	10

IV.4 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Студент згідно зі своїм варіантом виконує індивідуальне завдання з курсу «Автоматизований електропривод верстатних комплексів». Він розроблює принципову схему згідно з технологією виробництва. Для виконання задачі розраховуються окремі елементи електроприводу, будується циклограма технологічного процесу, розроблюється система автоматичного керування та електрична схема з'єднання (додаток 1).

IV.5 КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

При вивченні дисципліни «Автоматизований електропривод» контроль знань студентів здійснюється при проведенні контрольної роботи (КР), захисту лабораторних робіт (ЗЛР). Тематика контрольних робіт приведена в додатку 2.

Ступінь контролю: обов'язкова контрольна точка (ОКТ).

V МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

З метою систематичної роботи студентів на протязі триместру вводиться рейтингова система оцінки дисципліни (РСОД). Її суть така: контроль курсу проводиться по обов'язкових контрольних точках, кожна з яких оцінюється певною кількістю балів. Загальна кількість балів по всім контрольним точкам дорівнює 100 балів. Склад і графік складання модулів приведені в додатку 1.

Обов'язкові контрольні точки (ОКТ) повинні охоплювати необхідний мінімум курсу, який потрібний для допуску студента до заліку (не менше 30 балів). На лекціях необхідно викладати основну частину теоретичного матеріалу, розглядати характерні приклади; цей виклад повинен бути достатньо наглядним і орієнтованим на подальше застосування цього матеріалу в інших спеціальних дисциплінах.

Головною задачею кожної лекції є показ сутності розглянутої теми й аналізу основних положень. Практичні і лабораторні заняття забезпечують засвоєння і поглиблення знань, отриманих на лекціях. При проведенні лабораторних занять заздалегідь видаються методичні вказівки. На початку занять приймаються звіти по виконуваних лабораторних роботах і на основі співбесіди виробляється допуск до лабораторної роботи. Одним з основних видів домашньої роботи студентів є вивчення лекцій по конспекту і підручникам.

З метою поточного контролю навчальної роботи студентів за період вивчення курсу проводиться 2 контрольні роботи на кожен модуль дисципліни, кожному студенту видається індивідуальне завдання.

VI НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

При виборі навчального посібника насамперед варто звернути увагу на те, наскільки повно він відповідає програмі курсу. Найбільш широкі питання програми відбиті в навчальних посібниках, що зазначені в списку літератури, що рекомендується.

VII ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ

При виконанні лабораторних робіт за дисципліною «Автоматизований електропривод» студенти ознайомлюються з новітніми досягненнями у сфері елементів електроприводу. Так при виконанні лабораторних робіт студенти знайомляться з комп'ютерною програмою «SINUTRAIN» (розробник – ф.SIEMENS), за допомогою якої студенти набувають необхідних знань з наладки та діагностування електроприводів.

Перелік основної літератури

1. Игнатов В. А., Ровенский В. Б., Орлова Р. Т. Электрооборудование современных металлорежущих станков и обрабатывающих комплексов .М.: Высшая школа,1999.
2. А.А. Шульга, И.И. Полупан, А.А. Ткаченко. Автоматизированный электропривод металлорежущих станков: учебное пособие. – Краматорск: ДГМА, 2011. – 124 с.
3. Системы числового программного управления. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
4. Автоматизация и привод. Каталог СА01. Выпуск 10/2003. ДП Сименс Украина
5. SINUMERIK 840D. Каталог. Выпуск 02/2003. ДП Сименс Украина. Оборудование промышленного контроля и автоматике.
6. Низковольтное оборудование. Каталог фирмы Schneider.
7. Каталог фирмы Mitsubishi.

Програму розробив
доцент кафедри КМСІТ

М. С. Мельник

Додаток 1

Приблизна тематика індивідуального завдання

Задача (приклад): за наданим кресленням розробити програму обробки деталі на токарному верстаті.

Задача (приклад): за наданим кресленням розробити програму обробки деталі на фрезерному верстаті.

Задача (приклад): за наданим кресленням деталі розробити робочій цикл верстата і схему циклової системи керування, обрати типи приводів.

Контрольні запитання.

1. Контрольна робота №1 містить теоретичні питання з першого модулю «Пристрої ЧПК».

Перелік теоретичних питань:

- 1) Сучасні вимоги до продуктивності електроприводу.
- 2) Тенденції розвитку електроприводу.
- 3) Ідеологія блочно-модульного виконання комплектних електроприводів.
- 4) Структура та зміст програми ЧПК.
- 5) Спеціальні станки
- 6) Структура керуючої частини електроприводу.
- 7) Система координат деталі
- 8) Керувальні елементи електроприводу.
- 9) Техніко-економічні показники верстатів
- 10) Системні принципи побудування ЧПК.
- 11) Гнучкість верстатних приладів
- 12) Планування процесу обробки
- 13) Характеристики пересування на ЧПК
- 14) Система координат верстата
- 15) Діагностування
- 16) Розподіл перетворювачів по ступені керованості.
- 17) Класифікація верстатів
- 18) Основні робочі операції
- 19) Структурна схема станка
- 20) Головний привод
- 21) Привод пересування.
- 22) Привод позиціонування.
- 23) Несуча система верстата
- 24) Маніпулюючі пристрої
- 25) Контрольні і вимірювальні пристрої для візуалізації за роботою
- 26) Пристрої керування
- 27) Універсальні верстати.
- 28) Багатоопераційні верстати, оброблювальні центри.
- 29) Гнучкі промислові модулі
- 30) Спеціалізовані верстати

2. Контрольна робота №2 містить теоретичні питання з першого модулю «Види програмного керування»

Перелік теоретичних питань:

- 1) Блок-схема виробничого процесу обробки на верстатах с ЧПК.
- 2) Класифікація ЧПК.
- 3) Позиційні прилади ЧПК.
- 4) Контурні прямокутні (колінеарні) системи ЧПК.
- 5) Контурні (криволінійні) системи ЧПК.
- 6) Комбіновані системи ЧПК.
- 7) Циклові системи програмного керування.
- 8) Концепція фрейму.
- 9) Кадри и структура кадру.
- 10) Послідовність слов у кадрі.
- 11) Програмування повідомлень.
- 12) Коментарії. Пропуск кадрів.
- 13) Ідентифікатори площості на ЧПК.
- 14) Типи файлів в Sinutrain.
- 15) Основні функції через панель ЧПК.
- 16) Робоча зона Станок (Machine).
- 17) Робоча зона Параметри (Parameter).
- 18) Робоча зона Програма (PROGRAM).
- 19) Робоча зона Сервіс (SERVICES).
- 20) Робоча зона Діагностика (DIAGNOSIS).
- 21) Робоча зона (Пуск) START-UP
- 22) Робоча зона З'єднання (CYCLES).
- 23) Робоча пам'ять. Пам'ять програми.
- 24) Види технічного обслуговування.
- 25) Числове ПК (Numerical control).
- 26) Різновидність ЧПК (Hand NC).
- 27) Різновидність пристрою ЧПК (SNC)
- 28) Автономна система ЧПК верстатом.
- 29) Система керування групою верстатів від загальної ЕВМ.
- 30) Інформаційні мережі.