



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Urządzenia sterowane numerycznie

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Konstrukcje i sterowanie urządzeń mechatronicznych

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marcin Pelic

email: marcin.pelic@put.poznan.pl

tel: +48 61 662 22 66

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Od studenta wymagana jest podstawowa z zakresu elektroniki, elektrotechniki, automatyzacji, układów napędowych oraz sensoryki z obszarów kształcenia w zakresie kierunku studiów oraz uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu studiowanego kierunku studiów. Student potrafi przeprowadzić dobór komponentów układów napędowych oraz czujników, wyszukać niezbędne informacje w literaturze, bazach danych, Internecie i innych źródłach. Posiada umiejętność samodzielnej nauki i samokształcenia oraz posługuje się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich.

### Cel przedmiotu

Przedstawienie sposobu projektowania maszyn oraz urządzeń sterowanych numerycznie z uwzględnieniem doboru poszczególnych komponentów w szczególności silników i wzmacniaczy napędów, filtrów, zabezpieczeń nadprądowych oraz przeciwporażeniowych, czujników i aparatów elektrycznych. Omówienie budowy, możliwości, oraz wymagań dotyczących profesjonalnych układów



sterowania NC opartych o dedykowane rozwiązania oraz rozwiązań otwartych. Przedstawienie obowiązujących norm w projektowaniu oraz zapisie projektów wyposażenia elektrycznego maszyn.

Podkreślenie wagi bezpieczeństwa maszyn wraz z omówienie ich zasad dla wyposażenia elektrycznego maszyn oraz ochrony przeciwporażeniowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student ma poszerzoną wiedzę ze sterowania, obejmującą opis układów impulsowych i nieliniowych, transformatę Z, sterowanie impulsowe i nieliniowe, metody linearyzacji i badania stabilności układów impulsowych i nieliniowych. Ma podstawową wiedzę na temat doboru elementów sterujących układów impulsowych i nieliniowych.
2. Student ma poszerzoną wiedzę z mechatroniki o znajomość analizy i projektowania złożonych systemów mechatronicznych, teorii i techniki systemów oraz o zastosowania modelowania i symulacji w projektowaniu mechatronicznym.
3. Student ma pogłębioną wiedzę z automatyzacji urządzeń i procesów produkcyjnych, w szczególności obejmującą programowanie zaawansowanych funkcji regulacyjnych w sterowniku PLC i NC, zasady łączenia sterowników w sieci przemysłowe, programową obsługę pracy w sieci i wymianę informacji, zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów zautomatyzowanych.

#### Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje z internetu, literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (głównie w języku angielskim) w zakresie mechatroniki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
2. Student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim prezentację na temat szczegółowego zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą zaprezentowanych zagadnień.
3. Student potrafi zaprojektować złożone urządzenia i systemy mechatroniczne, stosując przy tym modelowanie i symulacje. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
4. Student potrafi wykorzystywać systemy komputerowe do projektowania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. Potrafi implementować układy sterowania w systemie operacyjnym czasu rzeczywistego. Umie wykorzystać podstawowe metody przetwarzania i analizy obrazu. Potrafi przygotować dokumentację oprogramowania.

#### Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
2. Student potrafi odpowiednio ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
3. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



Zaliczenie z teorii z zakresu wykładów w postaci testu składającego się z 10-15 pytań wielokrotnego wyboru. Oceny: 3,0 <50%;60%), 3,5 <60%;70%), 4,0 <70%;80%), 4,5 <80%;90%), 5,0 <90%;100%).

Bieżąca kontrola przygotowania do zajęć ćwiczeniowych, wykonanie zadań w grupach.

### **Treści programowe**

Wykład:

- Działanie fizjologiczne prądu na organizm człowieka (1h).
- Elementy elektrotechniki, elektroniki oraz automatyki w budowie układów sterowania maszyn NC (2h).
- Komponenty wyposażenia elektrycznego maszyn sterowanych numerycznie: napędy, czujniki, aparaty elektryczne i zabezpieczenia elektryczne (7h).
- Wymogi oraz zabudowa szaf sterowniczych (1h).
- Normalizacja dotycząca wyposażenia elektrycznego maszyn i bezpieczeństwa funkcjonalnego (4h).

Ćwiczenia:

- Studium przypadków wybranych maszyn i urządzeń (np. frezarki, tokarki) (2h).
- Przykłady implementacji elektrycznych układów sterowania (np. frezarki, tokarki) (2h).
- Studium przypadku analizy ryzyka wybranej maszyny wraz z implementacją elektrycznego układu bezpieczeństwa funkcjonalnego (2h).
- Rysunek elektryczny w oprogramowaniu CAD dla elektryków (4h).
- Samodzielny dobór komponentów do projekt układu sterowania NC 3-osiowej maszyny sterowanej numerycznie z zestawieniami BOM, połączeń i zacisków (5h).

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja, filmy, przykłady rozwiązań typowych problemów inżynierskich

Laboratorium: ćwiczenia indywidualne w oprogramowaniu CAD dla elektryków, zadania wykonane w grupach

### **Literatura**

Podstawowa

1. G. Pritschow, Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
2. J. Przepiórkowski Silniki elektryczne w praktyce elektronika, Wydawnictwo BTC
3. T. Wróbel, Silniki skokowe, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne
4. Aktualne dokumenty normalizacyjne dotyczące bezpieczeństwa wyposażenia elektrycznego oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego maszyn

Uzupełniająca

1. S. Bolkowski, Elektrotechnika 4, Wydawnictwo szkolne i Pedagogiczne,



2. IGE+XAO Polska, SeeElectrical Podręcznik użytkownika V7R2, Kraków 2014,
3. Internet, dokumentacja komponentów urządzeń, branżowe portale, wyszukiwarki naukowe.

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych, wykonanie projektu, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	20	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności