



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obrabiarki CNC

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Andrzej Gessner

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Ptaszyński

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, części maszyn, grafiki inżynierskiej i innych obszarów kształcenia w zakresie kierunku studiów, a także podstawową wiedzę o narzędziach skrawających i obróbce metali oraz z elektrotechniki.

Uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu kierunku studiów.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie zasad budowy, działania i eksploatacji OSN oraz ich sterowań i programowania obróbki.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien być w stanie scharakteryzować budowę i zasady działania maszyn i urządzeń technologicznych sterowanych numerycznie.
2. Student powinien być w stanie opisać napędy główne, posuwowe i pomocnicze obrabarek CNC.



### Umiejętności

1. Student powinien umieć dobrać maszyny i urządzenia CNC do realizacji procesów produkcyjnych wyrobów, analizować i oceniać ich budowę, dobierać podzespoły, planować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji .

### Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współpracować w grupie.
2. Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie ze względu na stały rozwój obrabiarek CNC.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu składającego się z pytań testowych oraz otwartych .

Zaliczenie w przypadku uzyskania co najmniej 50% możliwych punktów.

Laboratorium: zaliczenie na podstawie weryfikacji wiedzy przed przystąpieniem do danego ćwiczenia oraz wykonanych sprawozdań.

Projekt: Zaliczenie na podstawie wykonanego projektu.

### Treści programowe

Wykład:

Trendy w konstrukcji obrabiarek CNC

Struktury kinematyczno-geometryczne, budowa, zespoły funkcjonalne, opcje dodatkowe obrabiarek

Błędy w obrabiarkach

Odształcenia termiczne

Systemy sterowania, Industry 4.0, obrabiarki inteligentne, kolizje w obrabiarkach

Wybrane aspekty projektowania obrabiarek

Zagadnienia montażowe i aspekty serwisowe

Ergonomia użytkownika

Optymalizacja kształtu i sztywności obrabiarek

Struktura kosztowa obrabiarek

Podział, zasady i sposoby programowania obrabiarek CNC

Struktura i budowa układów i systemów sterowania

Programowanie z wykorzystaniem funkcji specjalnych, podprogramów i cykli obróbkowych.

Laboratorium:

1. Podstawy programowania dialogowego w układzie sterowania firmy Heidenhain
2. Badania symulacyjne serwonapędu
3. Badanie dynamiki pozycjonowania stołu obrotowego w zakresie małych przemieszczeń
4. Obróbka na frezarce CNC



5. Przekładnia elektroniczna
6. Regulatory w obrabiarkach NC

Projekt:

1. Programowanie obróbki prostych kształtów.
2. Programowanie obróbki z wykorzystaniem kompensacji promienia narzędzia.
3. Programowanie obróbki z wykorzystaniem cykli obróbkowych.
4. Programowanie obróbki w systemie ShopMill.
5. Programowanie obróbki wałka wielostopniowego.
6. Programowanie obróbki wałka kształtowego w systemie ShopTurn

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne

Projekt: samodzielna praca studenta.

### **Literatura**

Podstawowa

1. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT Warszawa, 1998.
2. Kosmol J.: Automatykacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, PWN Warszawa, 2000.
3. Singh N.: CNC programming and control, by John Wiley & sons, Inc. London, 1996.
3. Metody twórczego rozwiązywania problemów inżynierskich, Branowski B., Wyd. WKT NOT, 1999
4. Podstawy Konstrukcji Maszyn (tom 2), pod red. Marka Dietrycha, PWN, Warszawa, 1999
6. Podstawy konstrukcji maszyn, Zbigniew Osiński, PWN 2012

Uzupełniająca

1. Programowanie ISO Podręcznik użytkownika Heidenhain, 1994 (w języku polskim, angielskim i niemieckim).
2. Kief Hans B.: NC/CNC Handbuch, Carl Hanser, Verlag Munchen, 1998.
3. Gessner A., Fotogrametria i skanowanie w technologii korpusów obrabiarkowych, WPP, 2015.



4. Gessner A., Teoretyczne i doświadczalne podstawy doboru korpusów w zespoły obrabiarkowe, WPP 2016.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	25	1,0

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