

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2023/2024

*(skrajne daty)*

Rok akademicki 2023/2024

**1. Podstawowe informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu	<b>Obrabiarki sterowane numerycznie</b>
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, 2 semestr
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. prof. UR Rafał Reizer
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Rafał Reizer mgr inż. Patrycja Świrk

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15			30					3

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej  
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

- Wykład – zaliczenie bez oceny.  
Laboratoria – zaliczenie z oceną.

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Ogólna wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej i inżynierii wytwarzania.
---

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami konstrukcyjnymi obrabiarek CNC.
C2	Zapoznanie studentów z alternatywnymi wariantami realizacji operacji obróbkowej.
C3	Zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami projektowania i generowania ścieżek narzędzia z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student potrafi omówić określone rozwiązanie konstrukcyjne obrabiarki CNC.	K_Wo6
EK_02	Student potrafi symulować i wykrywać kolizyjne ścieżki w systemie CAM.	K_Uo6
EK_03	Student, z pomocą systemu CAD/CAM programuje i symuluje ścieżki obróbki danego detalu wybierając najbardziej optymalną metodę.	K_Uo4
EK_04	Student ma świadomość tego, że optymalne rozwiązanie operacji technologicznej jest bardziej korzystne dla środowiska.	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Analiza rozwiązań konstrukcyjnych i układów sterowania stosowanych w obrabiarkach CNC.
Budowa oraz implementacja kodu NC. Adresy, słowa i wartości stosowane w programowaniu NC.
Wykorzystanie narzędzi wspomagających programowanie CNC na przykładzie toczenia.
Wykorzystanie narzędzi wspomagających programowanie CNC na przykładzie frezowania.
Wykorzystanie zintegrowanych systemów CAD/CAM w symulacji i programowaniu obróbki CNC.

##### B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Struktura programu sterującego.
Programowanie operacji toczenia zewnętrznego z wykorzystaniem narzędzi wspomagających.

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Programowanie operacji toczenia wewnętrznego z wykorzystaniem narzędzi wspomagających.
Programowanie obróbki otworów i wałków z wykorzystaniem narzędzi wspomagających.
Wykorzystanie NX CAM w operacjach frezowania – frezowanie planarne.
Wykorzystanie NX CAM w operacjach frezowania – frezowanie konturowe.
Wykorzystanie NX CAM w operacjach toczenia zewnętrznego.
Wykorzystanie NX CAM w operacjach toczenia wewnętrznego.
Symulacja i optymalizacja procesu obróbki.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratoria: opracowanie programów na obrabiarki CNC w systemach Sinumerik 840D oraz Haas, wykorzystanie systemu CAD/CAM, praca na obrabiarkach CNC.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium	wykład
EK_02	Sprawozdanie, kolokwium	lab.
EK_03	Sprawozdanie, kolokwium	lab.
EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć	wykład, lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

#### Wykład

Sposób zaliczenia wykładów – zaliczenie bez oceny, na podstawie krótkiego kolokwium zaliczeniowego.

#### Laboratoria

Sposób zaliczenia laboratoriów – zaliczenie z oceną na podstawie sprawozdań i kolokwium. Warunkiem zaliczenia laboratoriów jest realizacja problemów polegających na opracowaniu programów umożliwiających obróbkę detalu z wykorzystaniem systemów CAD/CAM oraz programowania bezpośredniego dla określonych obrabiarek CNC.

Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie poprzez dyskusję i indywidualne konsultacje z prowadzącym. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny stopnia zrealizowania opracowania na dany temat. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez obserwację studentów w trakcie zajęć przez prowadzącego zajęcia.

Ocena na podstawie poprawności wykonanych prac rysunkowych:

- dostateczny (51 - 60)% pkt.,
- dostateczny plus (61 - 70)% pkt.,
- dobry (71 - 80)% pkt.,
- dobry plus (81 - 90)% pkt.,
- bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa: [1] Grzesik W., Niesłony P., Kiszka P.: Programowanie obrabiarek CNC. PWN, Warszawa 2020.
Literatura uzupełniająca: (MATERIAŁY DOSTĘPNE W INTERNECIE) [1] SIEMENS SINUMERIK 840D/840Di/810D – Instrukcja programowania - Podstawy, Wydanie 03.04. ( <a href="http://www.kfilipowicz.zut.edu.pl/Programowanie/Sinumerikprogpodst.pdf">http://www.kfilipowicz.zut.edu.pl/Programowanie/Sinumerikprogpodst.pdf</a> ) [2] Haas Automation Inc. Frezarka - Instrukcja obsługi; 96-PL8200 wersja A Styczeń 2014, ( <a href="https://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Mill/Translated/Mill_Operators_Manual_96-PL8200_Rev_A_Polish_January_2014.pdf">https://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Mill/Translated/Mill_Operators_Manual_96-PL8200_Rev_A_Polish_January_2014.pdf</a> ) [3] Haas Automation Inc. Tokarka - Instrukcja obsługi; 96-PL8900 wersja A Styczeń 2014, ( <a href="https://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Lathe/Translated/Lathe_Operators_Manual_96-PL8900_Rev_A_Polish_January_2014.pdf">https://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Lathe/Translated/Lathe_Operators_Manual_96-PL8900_Rev_A_Polish_January_2014.pdf</a> ) [4] SIEMENS ShopMill – Instrukcja programowania - <a href="https://cache.industry.siemens.com/dl/files/317/58503317/att_108309/v1/TUSM_091_1_pl_pl-PL.pdf">https://cache.industry.siemens.com/dl/files/317/58503317/att_108309/v1/TUSM_091_1_pl_pl-PL.pdf</a>

[5] SIEMENS ShopTurn – instrukcja programowania –  
[https://cache.industry.siemens.com/dl/files/059/28739059/att\\_108881/v1/BATsl\\_o1o8\\_pl.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/059/28739059/att_108881/v1/BATsl_o1o8_pl.pdf)

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej