



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Maszyny technologiczne [N1MiBM2>MT]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

24

Laboratorium

16

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

8

### Liczba punktów ECTS

7,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu maszynoznawstwa, grafiki inżynierskiej, mechaniki i wytrzymałości materiałów, automatyki, technologii obróbki metali, budowy maszyn, napędów i sterowania, elektrotechniki, narzędzi skrawających; uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu kierunku studiów; umiejętność korzystania z literatury, pozyskiwania wiedzy z różnych źródeł (e-zasoby, internet); posiada umiejętność pracy zespołowej; zrozumienie konieczności poszerzenia swoich kwalifikacji, gotowość do samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o budowie i działaniu obrabiarek konwencjonalnych i sterowanych numerycznie do metalu oraz podstawach ich eksploatacji, wiedzy o łańcuchach kinematycznych, układach kształtowania, wiedzy o napędach głównych i posuwowych, układów sterowania, programowania obróbki a także umiejętności obsługi wybranych obrabiarek, w tym sterowanych numerycznie. Rozwijanie u studentów umiejętności samokształcenia z elementami samodzielnego zdobywania wiedzy oraz rozwijanie zainteresowań technicznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student powinien definiować pojęcie maszyny i obrabiarki oraz podać przykłady, opisać ruchy

występujące w maszynach i urządzeniach.

Student powinien charakteryzować napędy maszyn i urządzeń, wymienić i opisać stosowane silniki napędowe oraz wskazać mechanizmy towarzyszące.

Student powinien rozpoznać, rozróżnić, wymienić i opisać poszczególne obrabiarki skrawające.

Umiejętności:

Student potrafi dobierać odpowiednie maszyny i urządzenia do danego typu operacji technologicznych. Analizować i oceniać ich budowę, dobierać podzespoły, planować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji.

Student potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty społeczne oraz ekonomiczne.

Student potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy oraz potrafi samodzielnie dokształcać się

Kompetencje społeczne:

Student jest świadomy potrzeby ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kwalifikacji. Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy oraz z determinacją poszukiwać nowinek technicznych.

Student potrafi przekazywać informacje techniczne w sposób konkretny i rzetelny.

Student potrafi postępować zgodnie z podstawowymi zasadami etycznymi.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: nabyta wiedza jest weryfikowana egzaminem. Egzamin składa się z pytań otwartych lub testowych. Zaliczenie w przypadku poprawnych odpowiedzi na min. połowę pytań (próg 50%).

Laboratorium: nabyte wiedza i umiejętności są weryfikowane na podstawie odpowiedzi ustnej albo pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego. Aby uzyskać zaliczenie laboratorium wszystkie ćwiczenia muszą być wykonane i zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania).

Projekt: zaliczenie na podstawie wykonanego indywidualnego projektu.

### Treści programowe

Wykład:

Podział i porównanie obrabiarek konwencjonalnych i sterowanych numerycznie. Napędy maszyn technologicznych: główne i posuwowe - serwonapędy. Budowa, działanie i przeznaczenie obrabiarek do metalu konwencjonalnych i sterowanych numerycznie (tokarki, frezarki, wiertarki, wytaczarki i wytaczarko-frezarki, strugarki i dłutownice, przeciągarki, przecinarki, szlifierki). Sterowanie. Obrabiarki zespołowe, centra obróbkowe, elastyczne systemy obróbkowe: ASO, ESO. Obrabiarki do kół zębatach. Maszyny do obróbki erozyjnej.

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:

Tokarka CNC - budowa i obsługa

Frezarka CNC - budowa i obsługa

Maszynowe nacinanie gwintów na obrabiarkach CNC

Badanie luzu w przekładni mechanicznej osi obrotowej

Sprawność układu przeniesienia napędu maszyn technologicznych

Kształtowanie walcowych kół zębatach na frezarce

Podstawy programowania dialogowego w układzie sterowania firmy Heidenhain

Badania symulacyjne serwonapędu

Badanie dynamiki pozycjonowania stołu obrotowego w zakresie małych przemieszczeń

Obróbka na frezarce CNC

Przekładnia elektroniczna

Regulatory w obrabiarkach NC

Projekt:  
 Programowanie obróbki prostych kształtów  
 Programowanie obróbki z wykorzystaniem kompensacji promienia narzędzia  
 Programowanie obróbki z wykorzystaniem cykli obróbkowych  
 Programowanie obróbki w systemie ShopMill  
 Programowanie obróbki wałka wielostopniowego  
 Programowanie obróbki wałka kształtowego w systemie ShopTurn

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja.  
 Laboratorium: samodzielne wykonywanie ćwiczeń praktycznych stykając się z obrabiarkami, urządzeniami, materiałami, narzędziami, aparaturą, przyrządami pomiarowymi, dyskusja.  
 Projekt: samodzielna praca studenta.

## Literatura

Podstawowa:  
 Wrotny L. T., Obrabiarki skrawające do metali, WNT, Warszawa 1979.  
 Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa 2009.  
 Kosmol J., Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, PWN, Warszawa, 2000.  
 Kosmol J., Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT Warszawa, 1998.  
 Singh N.: CNC programming and control, by John Wiley & sons, Inc. London, 1996.  
 Metody twórczego rozwiązywania problemów inżynierskich, Branowski B., Wyd. WKT NOT, 1999.  
 Podstawy Konstrukcji Maszyn (tom 2), pod red. Marka Dietrycha, PWN, Warszawa, 1999.  
 Podstawy konstrukcji maszyn, Zbigniew Osiński, PWN 2012.  
 Krzysztof Netter, Maszyny i urządzenia technologiczne w obróbce ubytkowej. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2021.

Uzupełniająca:  
 Poradnik inżyniera mechanika. T.3. Zagadnienia technologiczne, rozdz. III, VI, VII. WNT, Warszawa 1970.  
 Kosmol J., Napędy mechatroniczne, WNT Warszawa, 2013.  
 Pritschow G., Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1995.  
 Pająk E., Zaawansowane technologie współczesnych systemów produkcyjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.  
 Programowanie ISO Podręcznik użytkownika Heidenhain, 1994 (w języku polskim, angielskim i niemieckim).  
 Kief Hans B.: NC/CNC Handbuch, Carl Hanser, Verlag Munchen, 1998.  
 Skoczyński W., Sensory w obrabiarkach CNC, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2018.  
 Gessner A., Fotogrametria i skanowanie w technologii korpusów obrabiarkowych, WPP, 2015.  
 Gessner A., Teoretyczne i doświadczalne podstawy doboru korpusów w zespoły obrabiarkowe, WPP 2016.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	175	7,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	125	5,00