



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksplotacja wyrobów konsumenckich

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4 / 8

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

Laboratoria

8

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Rafał Talar

email: rafal.talar@put.poznan.pl

tel. 616652552

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę z fizyki, matematyki, mechaniki, materiałoznawstwa.

### Cel przedmiotu

zwiększenie kompetencji w zakresie: zapobiegania i kontrolowania procesów zużycia, oddziaływania człowieka i jego otoczenia na obiekty techniczne w kolejnych etapach ich istnienia, konstruowania węzłów kinematycznych w kontekście procesów zużycia, doboru środków smarujących.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Charakterystyka faz istnienia obiektów technicznych - [K2\_W10]



2. Definicja terminologii z zakresu eksploatacji maszyn - [K2\_W04]
3. Definicja podstawowych pojęć z zakresu niezawodności maszyn - [K2\_W04]
4. Charakterystyka zjawisk wstępujących na powierzchni ciał stałych będących we wzajemnym kontakcie - [K\_W10]
5. Istota procesów zużywania części i zespołów maszyn - [K2\_W10]
6. Źródła powstawania uszkodzeń w cyklu życia obiektów technicznych, w tym udział czynnika ludzkiego - [K2\_W08]

#### Umiejętności

1. Zna źródła informacji obejmujących problemy eksploatacji - [K2\_U19]
2. Potrafi ocenić wpływ złożoności konstrukcji na jej niezawodność - [K2\_U19]
3. Zna istotę procesów zużywania części maszyn, potrafi stosować odpowiednie materiały konstrukcyjne - [K2\_U03]
4. Zna wpływ zjawisk zachodzących w styku ciał stałych na działanie węzłów kinematycznych - [K\_U19]
5. Rozumie rolę człowieka w powstawaniu uszkodzeń i stanów niezdatności systemów technicznych - [K2\_U22]
6. Potrafi zidentyfikować przyczyny zużycia części i zespołów maszyn na podstawie objawów i natężenia zużycia - [K2\_U22]

#### Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej zarówno w obszarze technicznym jak i pozatechnicznym. Ma świadomość skutków podejmowanych decyzji jak i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. - [K2\_K02]
2. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia. - [K2\_K07]

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 pytań ocenianych 0, 0.5 punkta, 1 punkt. Laboratorium: zaliczenie na podstawie sprawozdania wykonanego pod nadzorem prowadzącego w trakcie zajęć laboratoryjnych.

#### Treści programowe



Strategie eksploatacyjne. Zjawiska fizyczne występujące w strefie styku ciał stałych. Procesy tarcia metali i niemetali. Tarcie w warunkach ekstremalnych. Rodzaje smarowania powszechnie występujących węzłów kinematycznych. Tribologiczne i tribo - chemiczne procesy zużycia - istota i objawy. Rodzaje korozji, występowanie i sposoby zapobiegania. Właściwości i charakterystyki środków smarujących stałych, ciekłych i gazowych. Klasyfikacja, dobór i przeznaczenie środków smarujących. Związek smarowania i sprawności. Zużycie i starzenie produktów konsumpcyjnych (np. laptop, samochód osobowy, produkty AGD). Przyczyny występowania uszkodzeń i ich źródła w kolejnych etapach istnienia obiektu technicznego. Udział człowieka w łańcuchu zdarzeń prowadzących do stanów niezdatności obiektów technicznych i katastrof. Podstawowe pojęcia niezawodności. Odporność materiałów na zużycie. Laboratorium: badania doświadczalne tarcia, zużycia i smarowania urządzeniami w układzie: pin-on-disk, block-on-ring, tarcia tocznego z poślizgiem, oscylacyjnego ruchu liniowego, doświadczalne badania wybranych środków smarujących, modelowanie warunków panujących w strefie styku współpracujących ciał stałych.

### Metody dydaktyczne

wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja i analiza problemów.

### Literatura

#### Podstawowa

1. G.Stachowiak, A.W.Batchelor: Engineering Tribology, Butterworth-Heineman, 2013
2. I. Hutchings, P.Shipway: Friction and wear of engineering materials, Butterworth-Heineman,2017
3. G.Stachowiak, A.W.Batchelor: Experiental methods in Tribology, Elsevier, 2004
4. M. Hebda, A Wachal: Trybologia, WNT, 1999 .
5. H. Czichos, Tribology, Elsevier, 1978.

#### Uzupełniająca

1. W. Neville, P.Sachs: Practical Plant Failure Analysis, CRC Press, Boca Raton 2007.
2. H. Bloch, F. Geitner: Practical Machinery Management for Process Plants Vol.1,2,3, Gulf Professional Publishing, Houston 19993. H. Bloch, F. Geitner: Practical Machinery Management for Process Plants Vol.1,2,3, Gulf Professional Publishing, Houston 1999
3. A. Podniadło:Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji, WNT,2002



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, przygotowanie do zaliczenia) <sup>1</sup>	40	1,5

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