

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

Kierunek studiów:	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Tarcie i ścieranie elementów maszyn					
Rodzaj modułu:	obowiązkowy					
Język wykładowy:	język polski*					
Rok studiów:	3	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:				
Semestr:	5	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba punktów ECTS ogółem:	2	15/10	15/8	-	-	-
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę					
Wymagania wstępne:	wiedza z modułów: Materiałoznawstwo, Maszynoznawstwo					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

Cel1: Zapoznanie z procesami tarcia, zużycia i smarowania w ruchomych węzłach maszynowych oraz z metodami sterowania tymi procesami pod kątem minimalizacji ich skutków (szczególna uwaga zostanie zwrócona na konstrukcyjne i technologiczne metody podwyższenia niezawodności i trwałości węzłów ślizgowych, jak również na problem smarowania i doboru smaru jako skutecznej profilaktyki tarcia i zużycia).

Cel2: Poznanie wpływu wybranych parametrów wektora tarcia, tj. nacisku, prędkości poślizgu, materiału współpracujących skojarzeń i smaru na charakterystyki tribologiczne par ślizgowych. Zapoznanie z wpływem struktury materiału na zużycie ścierne oraz wpływem sztywności panwi na rozkład nacisków w łożysku ślizgowym.

Cel3: Pokazanie studentom, że można skutecznie przeciwdziałać negatywnym skutkom tarcia w ruchomym styku ciał stałych poprzez ilustrację na obiektach rzeczywistych wybranych zagadnień omawianych teoretycznie w ramach wykładu.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

Efekt	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych	Metody weryfikacji
wiedzy:			
W01	Student posiada wiedzę na temat procesów tarcia, zużycia i smarowania w ruchomych węzłach maszynowych. Zna podstawowe rodzaje środków smarnych oraz ich zastosowanie.	K1ZIP_W02	Kolokwium z wykładu
W02	Student zna konstrukcyjne i technologiczne metody podwyższenia niezawodności i trwałości.	K1ZIP_W02	Kolokwium z wykładu
umiejętności:			
U01	Student potrafi dobierać materiały na węzły ślizgowe i rozumie związki i zależności pomiędzy zastosowanym materiałem a jego trwałością.	K1ZIP_U02 K1ZIP_U04	Kolokwium z ćwiczeń
kompetencji społecznych:			
-	-	-	-

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

Wykłady:

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
w1	Rys historyczny tribologii. Styk sprężysty ciał gładkich. Rzeczywisty styk ciał stałych. Zagadnienie warstwy wierzchniej. Procesy tarcia, pojęcia podstawowe i klasyfikacja. Tarcie ślizgowe i toczne. Teorie tarcia.	2/2
w2	Procesy zużywania, ich podział i charakterystyka. Wpływ nacisku i prędkości poślizgu na tarcie i zużycie.	2/2
w3	Charakterystyka materiałów (metalowych i innych) na węzły ślizgowe oraz reguły ich doboru. Prosta i odwrócona para tarcia.	2/2
w4	Podatność, sztywność i konfiguracja elementów jako czynniki zwiększające odporność na zużycie.	2/1
w5	Smar jako materiał konstrukcyjny. Cele smarowania. Sposoby uzyskiwania tarcia płynnego. Podział środków smarnych. Oleje smarne i ich własności. Klasyfikacja olejów.	2/1
w6	Smary plastyczne, ich podział i charakterystyka. Charakterystyka smarów stałych. Kryteria oceny właściwości smarnych olejów i smarów.	2/2
w7	Kolokwium zaliczeniowe.	2/1

Ćwiczenia

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
ćw1	Obliczenia i dobór materiałów dla wybranych typów łożysk ślizgowych – projekt.	2/1
ćw2	Obliczenia i dobór materiałów dla wybranych typów węzłów ciernych (hamulce, sprzęgła cierne) – projekt.	4/1
ćw3	Analiza parametrów tribologicznych i właściwości eksploatacyjnych wybranych węzłów łożysk ślizgowych z powłokami: warstwa galwaniczna, termiczna warstwa natryskowa, warstwa CVD, warstwa PVA.	4/1
ćw4	Obserwacja i analiza przyczyn zużycia lub/i uszkodzenia wybranych zespołów lub węzłów konstrukcyjnych: korozja, ścieranie, erozja, kawitacja, przegrzanie, zmęczenie, kruche pękanie, pełzanie (przełomy), korupcja.	4/1
ćw5	Zaliczenie.	1/1

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Metody kształcenia:

Wykład multimedialny.
Ćwiczenia z prezentacją.

2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:

Prezentacje multimedialne, tablica multimedialna, Internet, rzutnik multimedialny.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

Forma zaliczenia modułu.

Zaliczenie na ocenę

Kryteria oceny formującej***:

- Krótkie zadania domowe
- Umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań
- Referat, prezentacja

Kryteria oceny podsumowującej***:

Aktywność na zajęciach oraz kolokwia pisemne:

50-59% - ocena dostateczna,
60-69% - ocena dostateczna plus,
70-79% - ocena dobra,
80-89% - ocena dobra plus,
powyżej 90% - ocena bardzo dobra

Na ocenę 3,0: student zna podstawowe metody i narzędzia, potrafi przy pomocy prowadzącego rozwiązać proste zadania.

Na ocenę 3,5: zna podstawowe metody i narzędzia, potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania.

Na ocenę 4,0: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować.

Z pomocą prowadzącego potrafi rozwiązać zadania typowe.

Na ocenę 4,5: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Samodzielnie potrafi rozwiązać zadania typowe.

Na ocenę 5: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Samodzielnie potrafi rozwiązać zadania typowe. Jest aktywny na zajęciach.

Ocena podsumowująca*:**

Ocena z modułu: średnia ocen z poszczególnych form zajęć.

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)	30/18
Udział w wykładach	15/10
Udział w innych formach zajęć (ćwiczenia**)	15/8
Inne (jakie?)	-
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	20/32
Przygotowanie do wykładu	8/15
Przygotowanie do innych form zajęć (ćwiczenia**)	7/12
Przygotowanie do egzaminu	-
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć (ćwiczenia**)	3
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	2
Łączna liczba godzin	50
Punkty ECTS za moduł	2

VIII. ZALECANA LITERATURA**Literatura podstawowa:**

1. Lawrowski Z.: Tribologia, Tarcie, zużywanie i smarowanie. Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2008.
2. Dietrich H. (red.): Podstawy konstrukcji maszyn. t III. PWN Warszawa 2006.
1. Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji: poradnik. Warszawa, WNT, 2009.

Literatura uzupełniająca:

1. Bartz W.: Schmierfette, Zusammensetzung, Eigenschaften, Prüfung und Anwendung. Renningen, Export Verlag, 2000.
2. Sitnik L.: Kinetyka zużycia. Wyd. Naukowe PWN Warszawa 1998.
3. Tribology International Open Access

*należy odpowiednio wypełnić

**należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (wykład, ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)

*** proszę wpisać odpowiednie kryteria oceny formującej i podsumowującej