

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Modelowanie procesów zużycia
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S06 46 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	15
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu tribologii
C2	Zapoznanie studentów z ważniejszymi metodami oraz sposobami podwyższenia odporności na zużycie układów tarcia
C3	Zapoznanie studentów z ważniejszymi metodami modelowania procesów tarcia i zużywania układów mechanicznych
C4	Nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się metodami badania procesów zużycia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz materiałoznawstwa.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	charakteryzuje metody oraz sposoby podwyższenia odporności na zużywanie układów tarcia
EK2	wyjaśnia metody modelowania procesów tarcia i zużywania układów mechanicznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	ocenia miary procesu tarcia ślizgowego i tocznego
EK4	ocenia parametry zużywania oraz trwałość układów mechanicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny stanu technicznego aparatury medycznej, uwzględniając ponoszenie odpowiedzialności za podejmowane działania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wstęp do tribologii. Zjawisko tarcia: Istota tarcia, rodzaje tarcia, charakterystyki

	(miary) tarcia, wpływ zewnętrznych czynników na współczynnik tarcia ślizgowego, teorie tarcia ślizgowego.
W2	Zjawisko zużywania: Określenie zużywania, klasyfikacja procesów zużywania, przyczyny zużycia tribologicznego, rodzaje zużycia, zużywanie nietribologiczne, charakterystyki (miary) zużycia, wpływ zewnętrznych czynników na zużycie, teorie (modele) zużywania, równania (prawa) zużywania.
W3	Systemy tribologiczne: Opis systemu tribologicznego oraz ich rodzaje
W4	Metody eksperymentalne badania zużycia: Metody pomiaru zużycia, stanowiska do badania zużycia, schematy głowic badawczych
W5	Smarowanie i środki smarowe: Cele smarowania, rodzaje smarowania, podział sposobów smarowania
W6	Materiały układów tribotechnicznych ślizgowych Wybór materiałów układów tribotechnicznych: Warunki eksploatacji i ich parametry
W7	Metody oraz sposoby podwyższenia odporności na zużycie: Sposoby konstrukcyjne, sposoby eksploatacyjne, technologiczne metody umacniające
W8	Powłoki (pokrycia): Schematy budowy powłok, rodzaje powłok
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Modelowanie procesu tarcia: a) Tarcie ślizgowe: Płaska prowadnica, równia pochyła, łożysko ślizgowe wzdłużne, łożysko ślizgowe poprzeczne, przekładnia pasowa, przekładnia cierna, tarcie w układzie hamulcowym. Analiza wyników. Dyskusja. b) Tarcie toczne: Przemieszczanie na wałkach oraz na kołach Analiza wyników. Dyskusja.
L2	Modelowanie zużywania układów ślizgowych: Łożysko ślizgowe wzdłużne, łożysko ślizgowe poprzeczne, prowadnica cylindryczna, prowadnica płaska, prowadnica klinowa. Analiza wyników. Dyskusja

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie ustne z wykładów	51%
O2	Projekt - prezentacja tematyczna	100%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń dotyczących modelowania procesów zużycia wybranych układów tarcia	100%

Literatura podstawowa	
1	Lawrowski Z. Tribologia. Tarcie, zużywanie i smarowanie. PWN, Warszawa 2008.
2	Burakowski T., Wierzchoń T. Inżynieria powierzchni metali. PWN, Warszawa 1995.
3	Czerniec M. Wytrzymałość stykowo – tarciowa oraz trwałość systemów

	tribotechnicznych ślizgowych. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2000.
4	Nosal S. Tribologia. Wprowadzenie do zagadnień tarcia, zużywania i smarowania. Wyd. Politechniki Opolskiej, 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Zwierzycki W. Prognozowanie niezawodności zużywających się elementów maszyn. ITE Radom, 1999.
2	Gierzyńska Dolna M. Biotribologia. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do laboratorium	10
wykonanie sprawozdań	10
przygotowanie do zaliczenia wykładów	10
Łączny czas pracy studenta	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB1A_W04 IB1A_W05	C1, C2	W1 - W4 L1	1, 2	O1
EK 2	IB1A_W04 IB1A_U02	C3	W4 L1, L2	1, 2	O1 - O3
EK 3	IB1A_W04 IB1A_U02	C1	W1 L1, L5	2	O1, O3
EK4	IB1A_W05 IB1A_U02 IB1A_U09	C3, C4	L1, L2	2	O3
EK5	IB1A_K01 IB1A_K02	C3, C4	L2	2	O1, O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Myron Czerniec
Adres e-mail:	m.czerniec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Instytut Technologicznych Systemów Informacyjnych