



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#1-S1-IB-308
	studia niestacjonarne:	
Nazwa przedmiotu	Materiały eksploatacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Maintenance Materials	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Dariusz Ozimina
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:					

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma podstawową wiedzę w zakresie chemii technicznej obejmującą pierwiastki i związki chemiczne, reakcje chemiczne zachodzące między nimi w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia i opisania procesów chemicznych zachodzących w czasie katastrof, których skutkiem jest wydzielanie się dużych ilości substancji niebezpiecznych lub energii i negatywnego ich oddziaływania na człowieka	IB1_W03
	W02	ma podstawową wiedzę z zakresu przyczyn powstawania oraz charakterystyki zagrożeń środowiskowych - chemicznych, biologicznych, akustycznych, pożarowych elektrycznych oraz ich negatywnego wpływu na organizmy żywe i obiekty techniczne	IB1_W04
	W03	ma podstawową wiedzę na temat pozatechnicznych warunkowań działalności inżynierskiej, zna rodzaje środków stosowanych przy zabezpieczaniu i ochronie obiektów technicznych, posiada wiedzę na temat zasad ergonomii i bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w obiektach technicznych, zna metodykę pracy służb bezpieczeństwa i higieny pracy oraz relacji w układzie człowiek-maszyna. ma podstawową wiedzę w zakresie zagrożenia bezpieczeństwa publicznego rozszerzoną o aspekty bezpieczeństwa obiektów publicznych	IB1_W07
	W04	ma podstawową wiedzę na temat materiałów używanych przy budowie konstrukcji inżynierskich w tym kompozytów i materiałów eksploatacyjnych, a także zna zakres badań ich właściwości i zastosowania	IB1_W09
	W05	ma wiedzę dotyczącą tworzenia i eksploatacji systemów bezpieczeństwa urządzeń technicznych, w tym wiedzę w zakresie tribologii. ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania systemów bezpieczeństwa, a także wiedzę obejmującą monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa	IB1_W14
Umiejętności	U01	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację powierzonego zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy zapewniający dotrzymanie terminów, umie porozumiewać się przy pomocy różnych technik	IB1_U02
	U02	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i przyjmować postawy przedsiębiorcze, podejmować racjonalne decyzje ekonomiczne w zakresie inżynierii bezpieczeństwa	IB1_U08
	U03	potrafi dobrać środki ochrony i bezpieczeństwa odpowiednie do przewidywanych zagrożeń oraz czynników szkodliwych i uciążliwych dla środowiska pracy	IB1_U14
	U04	potrafi identyfikować zagrożenia dla środowiska naturalnego w oparciu o znane czynniki wpływające na jego degradację	IB1_U17
	U05	potrafi przewidywać skutki zagrożeń różnego rodzaju w odniesieniu do mechanizmów powstawania szkód	IB1_U18
	U06	potrafi stosować techniki wykrywania i identyfikacji materiałów niebezpiecznych i dokonać oceny zagrożenia spowodowanego tymi materiałami	IB1_U20

Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierii bezpieczeństwa, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	IB1_K02
	K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	IB1_K04
	K03	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, przestrzegając przepisów bhp i ppoż.	IB1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Definicja procesu eksploatacji ustrojów mechanicznych. Charakterystyka, jakości ustrojów mechanicznych. Eksploatowanie według resursu maszyny. Ogólna charakterystyka mediów eksploatacyjnych: gazów, płynów, substancji plastycznych i stałych oraz ich podstawowych funkcji. Monitoring ustrojów mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem systemów tribologicznych –system badań laboratoryjnych. Monitoring materiałów eksploatacyjnych. Środki ochrony czasowej; korozja, ochrona przed korozją. Instrukcja wykonania projektu ochrony przeciwkorozyjnej obiektu metalowego. Gazy technologiczne inertne i aktywne oraz ich funkcje użytkowe. Wymiana ciepła, usuwanie atmosfery korozyjnej –inhibitory lotne, powietrze, usuwanie zanieczyszczeń –filtracja, mikroklimat i jego parametry. Woda, twardość wody i metody jej usuwania. Obiegi zamknięte wody technologicznej. Roztwory wodne. Ciecze hydrauliczne, oleje przemysłowe, oleje technologiczne. Ciecze do obróbki metali. Substancje smarowe dla przemysłu spożywczego i farmaceutycznego. Smary plastyczne. Smary specjalnego przeznaczenia. Dodatki modyfikujące środki smarowe. Materiały eksploatacyjne stosowane w motoryzacji. Paliwa silnikowe klasyczne, paliwa benzynowe i oleje napędowe. Paliwa silnikowe alternatywne. Gazy i oleje opałowe.
laboratorium	Wprowadzenie do tematyki Laboratorium Materiałów Eksploatacyjnych. Instrukcja dotycząca zachowania warunków BHP i ochrony przeciwpożarowej w Laboratorium Materiałów Eksploatacyjnych. Ćwiczenia rachunkowe. Woda. Twardość wody. Oznaczanie przewodnictwa oraz wykładnika stężenia jonów wodorowych. Określanie właściwości tribologicznych środków smarowych na bazie wody. Określanie właściwości tribologicznych środków smarowych, baza, dodatki modyfikujące środki smarowe. Korozja metali. Korozja chemiczna. Korozja elektrochemiczna, ogniwa korozyjne. Ochrona metali przed korozją.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			x
W04			x			
W05			x			
U01			x		x	
U02			x		x	
U03			x		x	

U04			x		x	
U05			x		x	
U06			x		x	
K01					x	x
K02			x			
K03			x		x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć</i>

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15								h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2								h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34										h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4										ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16										h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6										ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25										h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0										ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50										h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały Inżynierskie, WNT Warszawa 1962.
2. Katalog Produktów Naftowych RG, Gdańsk 1999 3.
3. Katalog Shell Polska, 20084.
4. Płaza S., Fizykochemia procesów tribologicznych, Wyd. UŁ, Łódź 1975.
5. Hebda M., Wachał A., Tribologia, WNT Warszawa 1980.
6. Sułko K., Ozimina D., Laboratorium z chemii technicznej, Skrypt 341 PŚk, Kielce 1998
7. Podniało A., Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji: poradnik, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002
8. Paliwa i materiały smarowe: badania i pomiary laboratoryjne podstawowych własności fizykochemicznych : praca zbiorowa pod red. W. Olszewskiego, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2006
9. Zwierzycki W.: „Oleje, paliwa i smary dla motoryzacji i przemysłu”; Wydawnictwo ITE Radom- Rafineria Nafty Glimar, Gorlice 2001
10. Zwierzycki W.: „Oleje i smary przemysłowe”; Wydawnictwo ITE Radom- Rafineria Nafty Glimar, Gorlice 1996
11. Wachał A.: „Dobór olejów do silników spalinowych”; Wydawnictwo WAT- Warszawa 1992
12. Zwierzycki W.: „Płyny eksploatacyjne do środków transportu drogowego”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
13. Bannister K. E.: Lubrication for industry, New York: Industrial Press Inc. 1996
14. Stachowiak G. W., Batchelor A. W.: Engineering tribology, Butterworth-Heinemann, 2001 USA
15. Spikes H. A.: Lubrication Science, The Physics and Chemistry of Lubricants and Additives in Tribological System, University of London, UK
16. Jodłowski G., Paliwa i energia XXI wieku, Akademia Górniczo-Hutnicza, 2014
17. Kaczorowski M., Krzyńska A.: Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
18. Ławniczak A., Milecki A.: Ciecze elektroteologiczne i magnetoreologiczne oraz ich zastosowania w technice. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999
19. Żabicki D., Chłodziwa, Główny mechanik 6, 2016
20. Ozimina D., Kowalczyk J., Madej M., Nowakowski Ł., The influence of biodegradable cutting fluids on tool wear and geometrical structure of surface after machining, Mechanik, 2016