



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-TRA-207</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Materiały eksploatacyjne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Maintenance Materials</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>TRANSPORT</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>wybierz</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Mechaniki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 2</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada wiedzę niezbędną do organizowania pracy zgodnie z przepisami BHP, ochrony środowiska i ergonomii.	TRA1_W03
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, eksploatacji, diagnostyki, naprawy i badań własności środków transportu drogowego, szynowego oraz intermodalnego, transportu bliskiego, ochrony środowiska.	TRA1_W10
	W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu elektroniki, budowy i własności oraz badań źródeł napędu środków transportu oraz paliw w tym alternatywnych.	TRA1_W11
	W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu problemów trwałości, niezawodności oraz zasad działania i eksploatacji środków transportu, maszyn i urządzeń w tym przesyłowego i przenośnikowego.	TRA1_W13
	W05	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu infrastruktury transportu oraz organizacji baz transportowych, otoczenia usług serwisowych i materiałów eksploatacyjnych.	TRA1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych polskich i obcojęzycznych w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie i z baz danych oraz narzędzi komunikacji elektronicznej, integrować je, dokonać ich interpretacji, w celu wyrażania swoich opinii i uwag.	TRA1_U01
	U02	Potrafi zorganizować stanowisko pracy oraz obsługiwać przyrządy, urządzenia i maszyny zgodnie z zasadami zachowania bezpieczeństwa, ochrony środowiska, ergonomii i przepisów ppoż.	TRA1_U03
	U03	Potrafi poprawnie i zrozumiale wypowiadać się na dany temat (w mowie i w piśmie), potrafi dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników badań i pomiarów; potrafi prowadzić dokumentację techniczną.	TRA1_U04
	U04	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla szeroko rozumianych problemów związanych z transportem.	TRA1_U08
	U05	Potrafi dobrać aparaturę i zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją.	TRA1_U09
	U06	Potrafi projektować, analizować budowę i eksploatować środki transportu, maszyny robocze i urządzenia oraz instalować, konfigurować, obsługiwać i diagnozować je.	TRA1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	TRA1_K01
	K02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w transporcie.	TRA1_K02
	K03	Ma świadomość ważności i zrozumienie do pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo innych ludzi oraz wpływu na środowisko naturalne człowieka i związanej z tymi zagadnieniami odpowiedzialności.	TRA1_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. 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
	2. Monitoring ustrojów mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem systemów tribologicznych –system badań laboratoryjnych. Monitoring materiałów eksploatacyjnych
	3. Środki ochrony czasowej; korozja, ochrona przed korozją. Instrukcja wykonania projektu ochrony przeciwkorozyjnej obiektu metalowego.
	4. Gazy technologiczne inertne i aktywne oraz ich funkcje użytkowe. Wymiana ciepła, usuwanie atmosfery korozyjnej –inhibitory lotne, powietrze, usuwanie zanieczyszczeń –filtracja, mikroklimat i jego parametry.
	5. Woda, twardość wody i metody jej usuwania. Obiegi zamknięte wody technologicznej. Roztwory wodne.
	6. 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.
	7. Materiały eksploatacyjne stosowane w motoryzacji. Paliwa silnikowe klasyczne, paliwa benzynowe i oleje napędowe. Paliwa silnikowe alternatywne. Gazy i oleje opałowe.
laboratorium	1. Wprowadzenie do tematyki Laboratorium Materiałów Eksploatacyjnych. Instrukcja dotycząca zachowania warunków BHP i ochrony przeciwpożarowej w Laboratorium Materiałów Eksploatacyjnych. Ćwiczenia rachunkowe
	2. Woda. Twardość wody. Oznaczanie przewodnictwa oraz wykładnika stężenia jonów wodorowych
	3. Określanie właściwości tribologicznych środków smarowych na bazie wody. Określanie właściwości tribologicznych środków smarowych, baza, dodatki modyfikujące środki smarowe.
	4. Korozja metali. Korozja chemiczna
	5. 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	
U02					x	
U03					x	
U04					x	
U05					x	
U06					x	
K01					x	x

K02			x			
K03			x		x	

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

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

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>39</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>38</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,5</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					

### LITERATURA

1. Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały Inżynierskie, WNT Warszawa 19962.
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., Wachal 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. Wachal 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 elektoreologiczne i magnetoreologiczne oraz ich zastosowania w technice. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999.