



Module name:	Układy zasilania płynami eksploatacyjnymi				
Academic year:	2019/2020	Code:	RMBM-2-110-ET-s	ECTS credits:	3
Faculty of:	Mechanical Engineering and Robotics				
Field of study:	Mechanical Engineering	Specialty:	Eksploatacja i technologia maszyn i pojazdów		
Study level:	Second-cycle studies	Form and type of study:	Full-time studies		
Lecture language:	English	Profile of education:	Academic (A)	Semester:	1
Course homepage:	—				
Responsible teacher:	dr hab. inż. Zimowski Sławomir (zimowski@imir.agh.edu.pl)				

Module summary

Realizacja modułu umożliwi zdobycie wiedzy na temat budowy, funkcjonowania i eksploatacji wybranych systemów zasilania maszyn i urządzeń płynami eksploatacyjnymi. Student potrafi dokonać analizy w zakresie eksploatacji układów zasilania płynami eksploatacyjnymi, a także umie dobrać zasadnicze elementy stosowane w tych systemach.

Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	Rozumie potrzebę poszerzania wiedzy w zakresie funkcjonowania poszczególnych elementów i całych układów zasilania płynami eksploatacyjnymi maszyn w celu poprawy ich niezawodności i produktywności.	MBM2A_K02, MBM2A_K01	Activity during classes
Skills: he can			
M_U001	Umie zaprojektować oraz dobrać zasadnicze elementy stosowane w systemach zasilania płynami eksploatacyjnymi.	MBM2A_U19, MBM2A_U02, MBM2A_U15, MBM2A_U01, MBM2A_U09	Activity during classes, Test, Scientific paper
M_U002	Potrafi dokonać analizy z zakresie eksploatacji układów zasilania płynami eksploatacyjnymi w aspekcie trwałości, niezawodności, bezpieczeństwa, ochrony środowiska oraz ekonomiki.	MBM2A_U08, MBM2A_U01, MBM2A_U16	Activity during classes, Scientific paper, Participation in a discussion

Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Posiada wiedzę z zakresu budowy, funkcjonowania i eksploatacji układów zasilania maszyn i urządzeń środkami smarnymi.	MBM2A_W17, MBM2A_W14	Activity during classes, Test, Scientific paper
M_W002	Posiada wiedzę na temat technologii proekologicznych i systemów gospodarowania związanych z użytkowaniem i przetwórstwem płynów eksploatacyjnych i środków smarnych.	MBM2A_W14, MBM2A_W16	Activity during classes, Test, Participation in a discussion, Presentation

Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0

FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	Rozumie potrzebę poszerzania wiedzy w zakresie funkcjonowania poszczególnych elementów i całych układów zasilania płynami eksploatacyjnymi maszyn w celu poprawy ich niezawodności i produktywności.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Umie zaprojektować oraz dobrać zasadnicze elementy stosowane w systemach zasilania płynami eksploatacyjnymi.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrąfi dokonać analizy z zakresie eksploatacji układów zasilania płynami eksploatacyjnymi w aspekcie trwałości, niezawodności, bezpieczeństwa, ochrony środowiska oraz ekonomiki.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Posiada wiedzę z zakresu budowy, funkcjonowania i eksploatacji układów zasilania maszyn i urządzeń środkami smarnymi.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada wiedzę na temat technologii proekologicznych i systemów gospodarowania związanych z użytkowaniem i przetwórstwem płynów eksploatacyjnych i środków smarnych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 h
Preparation for classes	15 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 h
Realization of independently performed tasks	20 h
Examination or Final test	2 h
Contact hours	1 h
Summary student workload	78 h
Module ECTS credits	3 ECTS

Additional information

Module content

Lectures

Płyny eksploatacyjne – charakterystyka. Klasyfikacja, funkcjonowanie oraz elementy urządzeń układów zasilania. Budowa i eksploatacja układów zasilania maszyn i urządzeń środkami smarnymi. Podstawy projektowania układów zasilania środkami smarnymi. Teoria filtracji. Zanieczyszczenia płynów eksploatacyjnych, ich oznaczenie i klasyfikacja. Filtracyjność cieczy roboczych. Dobór filtrów. Układy zasilania paliwami: klasyfikacja, reguły eksploatacji. Budowa, funkcjonowanie, niezawodność i trwałość, eksploatacja układów zasilania benzyną i gazem oraz układów zasilania olejem napędowym. Układy zasilania powietrzem. Hybrydowe układy zasilania. Układy chłodzenia i nagrzewania oraz klimatyzacji. Budowa i reguły eksploatacji. Pompy i wentylatory w układach zasilania: budowa, funkcjonowanie, reguły eksploatacji. Podstawy projektowania i doboru pomp. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne w eksploatacji układów zasilania.

Seminar classes

Planowanie zużycia środków smarnych i projektowanie centralnych układów smarowania. Funkcjonowanie nowoczesnych, złożonych systemów zasilania w

przemysłowych ciągach technologicznych. Układy zasilania silników spalinowych dużej mocy – HSW. Dobór uszczelnień w wybranych urządzeniach stosowanych w układach zasilania. Układy chłodzenia w pojazdach samochodowych. Systemy klimatyzacji w pojazdach osobowych i autobusach. Charakterystyka pomp stosowanych w układach zasilania płynami eksploatacyjnymi. Identyfikacja rodzajów i przyczyn niesprawności pomp. Problemy związane z eksploatacją pomp.

Teaching methods and techniques:

Lectures: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Seminar classes: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

1) Wykłady

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa jednak może być sprawdzana. Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z programem. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Dla studentów, którzy aktywnie uczestniczyli w co najmniej 75% wykładów istnieje możliwość podwyższenia oceny końcowej o 0,5 stopnia.

2) Zajęcia seminaryjne

Obecność na zajęciach seminaryjnych jest obowiązkowa i będzie sprawdzana. Dopuszczalna jest jedna nieobecność bez podania przyczyny.

3) Warunki uzyskania zaliczenia zajęć seminaryjnych

Wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji oraz kolokwium zaliczeniowego.

4) Zasady zaliczenia poprawkowego

Studentowi przysługuje jeden termin zaliczenia poprawkowego w okresie do 3-ch tygodni po zaliczeniu w terminie podstawowym.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Lectures:

- Attendance is mandatory: No

- Participation rules in classes: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Seminar classes:

- Attendance is mandatory: Yes

- Participation rules in classes: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Method of calculating the final grade

Ocena końcowa jest średnią ocen z prezentacji i kolokwium.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

W przypadku większej liczby nieobecności na zajęciach seminaryjnych sposób wyrównywania zaległości ustalany jest indywidualnie z prowadzącym zajęcia.

Prerequisites and additional requirements

Ukończone kursy: Eksploatacja maszyn oraz Mechanika płynów

Recommended literature and teaching resources

1. Czarny, R., red.: Systemy centralnego smarowania maszyn i urządzeń. Ofic. Wyd. P.Wr., Wrocław 2000
2. Rheo Mang, Wilfried Dresel, Lubricants and Lubrication, Wiley-VCH GmbH & Co., 2007
3. Machowski B., Ochoński W., Czachórska E.: Uszczelnienia, PWN, Warszawa, 1991
4. Brown M.: Seals and Sealing Handbook, Elsevier Advanced Technology, Oxford, 1995
5. Muller H.K., Nau B.: Fluid sealing Technology, CRC, New York, 1998
6. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. Tom 1 i Tom 2. WNT, Warszawa 1997
7. Rawski F., Bocheński C.: Układy zasilania silników spalinowych. Wyd. PW, Warszawa 1991.
8. Kasedorf, J.: Układy wtryskowe i katalizatory. WKŁ, Warszawa 1998

Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module

1. Barbara WORSZTYNOWICZ: Analiza jakościowa płomienia spalanej aktywowanej magnetycznie mieszanki LPG. Mechanics vol. 24 no. 3 (2005) 227-229
2. Barbara WORSZTYNOWICZ: A new concept of a catalyst support for internal combustion engines. Mechanics vol. 26 no. 1 (2007) 30-35
3. Barbara WORSZTYNOWICZ: Influence of the mixture composition on the conversion degree of catalytic converter during power supply of the engine with natural gas. Journal of Polish CIMAC vol. 8 no. 2 (2013) 99-106
4. Zbigniew A. SZYDŁO: Effective oil/air ratio in industrial oil mist lubricating systems. Industrial Lubrication and Tribology vol. 59 no. 1 (2007) 4-11
5. Józef SALWIŃSKI, Marcin SZCZĘCH, Zbigniew SZYDŁO: Badania szczelności obrotowych uszczelnień z cieczą ferromagnetyczną pracujących w wodzie. Hydraulika i Pneumatyka 2 (2014) 13-16.
6. Włodzimierz OCHOŃSKI, Sławomir ZIMOWSKI, Piotr GRĄDKOWSKI: Hybrydowe uszczelnienie z cieczą ferromagnetyczną dla wału obrotowego. Opis patentowy; PL 227804 B1
7. Wendler B., MOSKALEWICZ T., KOT M., ZIMOWSKI S., CZYRSKA-FILEMONOWICZ A., Pawlak W. et al.: Modern self-lubricating coatings for automotive, aviation and spacecraft industry. Materials Science Forum 782 (2014) 31-38.
8. Wiesław A. RAKOWSKI, Sławomir ZIMOWSKI: Polyesterimide composites as a sensor material for sliding bearings. Composites Part B, Engineering 37 (2006) 81-88
9. Piotr BERA: A comparison of the fuel consumption characteristic in dynamic states with the general characteristic of the combustion engine. Combustion Engines 44 (2015) 726-731
10. Piotr BERA: Torque characteristic of SI engine in dynamic operating states. Combustion Engines 56 (2017) 175-180
11. Piotr BERA: Applying neural network in computing filling coefficient of four-stroke internal combustion engine. Mechanics and Control 30 (2011) 53-59

Additional information

None