

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Pompy i układy pompowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Pumps and pumping systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy/kierunkowy
Kod przedmiotu:	W09MBE-SI2364
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień związanych z mechaniką ciała stałego i mechaniką płynów.
2. Umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym i programami CAD

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z klasyfikacją, budową i działaniem pomp do transportu cieczy czystych i mieszanin wielofazowych.
- C2. Zapoznanie z rolą i znaczeniem głównych elementów pomp.
- C3. Zapoznanie z własnościami eksploatacyjnymi i energetycznymi.
- C4. Przygotowanie studenta do samodzielnej identyfikacji zjawisk towarzyszących pracy pomp.
- C5. Zdobycie umiejętności projektowania prostych pomp wirowych ze szczególnym uwzględnieniem pomp odśrodkowych.
- C6. Zdobycie umiejętności doboru i analizy współpracy pomp z układem.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:

PEU_W01 – zna znaczenie pomp w gospodarce i podział klasyfikacyjny pomp.

PEU_W02 – zna budowę i teorię jednowymiarową działania pomp wirowych.

PEU_W03 – zna zasady opisu właściwości pomp za pomocą charakterystyk.

PEU_W04 – posiada wiedzę o sposobach projektowania elementów przepływowych pomp wirowych.

PEU_W05 – posiada wiedzę o zjawiskach powodujących występowanie sił w pompach wirowych.

PEU_W06 – zna zjawisko kawitacji i sposób jej opisu w pompie oraz metody projektowania pomp o podwyższonych właściwościach antykawitacyjnych

PEU_W07 – zna sposoby wyznaczania punktu pracy pompy w układzie a także zasady współpracy wielu pomp.

PEU_W08 – zna metody regulacji parametrów pomp i skutki energetyczne jakie one wywołują.

Z zakresu umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:

PEU_U01 – potrafi zaprojektować prostą pompę wirową – odśrodkową na zadane parametry.

PEU_U02 – potrafi rozpoznać typ pompy i ocenić jej właściwości eksploatacyjne.

PEU_U03 – potrafi dobrać pompę do układu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wymagania, sposób zaliczenia, wprowadzenie do techniki pompowej	2
Wy2	Podział klasyfikacyjny pomp, zakres stosowania, parametry.	2
Wy3	Budowa pomp wirowych, rola i znaczenie podstawowych elementów pomp.	2
Wy4	Podstawy działania pomp wirowych.	2
Wy5	Charakterystyki, straty i sprawności pomp wirowych.	2
Wy6	Podstawy obliczenia pomp wirowych.	2
Wy7	Siły hydrodynamiczne, i sposoby ich kompensowania.	2
Wy8	Kawitacja i sposoby zapobiegania.	2
Wy9	Pompy śmigłowe, budowa i zasada działania.	2
Wy10	Pompy krążeniowe i samozasysające.	2
Wy11	Układ pompowy, współpraca pomp ze sobą i układem. Dobór pomp do układu.	2
Wy12	Regulacja parametrów pomp.	2
Wy13	Pompy wyporowe – podział klasyfikacyjny.	2
Wy14	Pompy wyporowe o ruchu obrotowym elementu roboczego.	2
Wy15	Pozostałe konstrukcje pomp wyporowych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Dobór pompy do wybranego układu pompowego.	3
Pr2	Projekt wirnika pompy wolnobieżnej.	9
Pr3	Projekt elementu odprowadzenia cieczy z wirnika pompy wolnobieżnej.	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów i animacji N2. Zajęcia projektowe. N3. Praca własna. N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W08	Egzamin pisemny.
F2	PEU_U01-PEU_U03	Kartkówki, odpowiedź ustna, sprawozdania
$P1 = 0,7 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] W. Jędral - Pompy wirowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014. [2] A. Korczak, J. Rokita - Pompy i układy pompowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 1997. [3] Sz. Łazarkiewicz, A.T. Troskołański - Pompy wirowe, WNT, Warszawa 1973. [4] M. Skowroński - Układy pompowe, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009. [5] M. Stępniewski - Pompy, WNT, Warszawa 1985.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[6] Pompy Pompownie - czasopismo użytkowników pomp. [7] World Pumps - czasopismo użytkowników pomp. [8] I.J.Krassik - Pump Handbook, The McGraw Hill 2008, New York 2008. [9] [9] J.F.Gulich - Centrifugal Pumps, Springer, Verlag Berlin Heidelberg 2008.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Przemysław Szulc, przemyslaw.szulc@pwr.edu.pl