

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

Kierunek studiów:	ENERGETYKA					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Pompy i układy pompowe					
Rodzaj modułu:	MODUŁ DO WYBORU – specjalność – Eksploatacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych					
Język wykładowy:	Język polski					
Rok studiów:	3	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:				
Semestr:	5	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba punktów ECTS ogółem:	3	30/12	-	-	15/10	-
Forma zaliczenia:	Zoc					
Wymagania wstępne:	Zaliczenie kursu „Mechanika płynów”.					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

- Cel1:** Poznanie budowy, zasady działania i obszaru stosowania pomp wirowych i wyporowych; parametrów i charakterystyk pomp; typowych układów pompowych oraz zasad doboru pompy do układów pompowych; zasady bezpiecznej i energooszczędnej eksploatacji układów pompowych oraz hydraulicznych.
- Cel2:** Nabycie umiejętności doboru pomp i wymiarowania układów pompowych i hydraulicznych.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH

Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych
wiedzy:		
W01	Zna budowę i zasadę działania pomp i układów pompowych oraz elementów napędów hydraulicznych.	K1E_W06
umiejętności:		
U01	Potrafi dobrać pompy i elementy armatury do danego układu pompowego.	K1E_U09
U02	Potrafi określić parametry optymalnego punktu pracy pomp i napędów hydraulicznych oraz warunki dla bezkawitacyjnej pracy pompy.	K1E_U11
U03	Zna terminologię stosowaną przy opisie, projektowaniu i eksploatacji pomp i układów pompowych hydraulicznych.	K1E_U17
kompetencji społecznych:		
K01	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K1E_K04

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

Wykład		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
w1	Rodzaje i zastosowania pomp oraz podstawowe typy układów pompowych.	6/2
w2	Elementy składowe zespołu i układu pompowego i rodzaje układów pompowych.	
w3	Dobór silnika do napędu pompy. Dobór armatury do układu pompowego.	
w4	Parametry i charakterystyki pracy pompy. Charakterystyka rurociągu.	
w5	Współpraca pompy z układem pompowym. Zasady prawidłowego doboru pompy do układu pompowego i skutki nieprawidłowego doboru.	10/4
w6	Łączenie szeregowe i równoległe pomp. Jednostkowe zużycie energii.	

w7	Warunki ssania pomp. Objawy kawitacji w pompie wirowej, jej skutki i sposoby zapobiegania.	4/2
w8	Regulacja parametrów pracy pompy wirowej. Zasady prawidłowej eksploatacji pomp.	
w9	Podstawowe typy i zastosowania napędów hydraulicznych.	8/3
w10	Elementy funkcjonalne i składowe układów hydraulicznych.	
w11	Zasady łączenia elementów składowych układów hydraulicznych.	
w12	Schematy układów hydraulicznych.	
w13	Pisemny sprawdzian wiedzy.	2/1

Projekt

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
p1	Projektowanie układu pompowego, dobór rurociągów oraz armatury.	5/3
p2	Obliczenie parametrów hydraulicznych w układzie pompowym. Dobór pompy do układu pompowego. Określanie parametrów pracy układu pompowego. Obliczenie zużycia energii.	
p3	Sprawdzanie warunków ssania pompy.	5/3
p4	Obliczenia parametrów pracy pompy podczas regulacji różnymi metodami. Wyznaczanie zużycia energii.	
p5	Wymiarowanie układów hydrauliki siłowej.	5/4
p6	Dobór elementów do układów hydrauliki siłowej oraz obliczenie parametrów w układach napędu hydraulicznego.	

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Metody kształcenia: Podająca, poszukująca.

2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, projekt.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

1. Formy zaliczenia: zaliczenie z oceną

2. Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się: sprawdzian pisemny, ocena projektu

3. Podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)	45/22
Udział w wykładach	30/12
Udział w zajęciach projektowych	15/10
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	45/68
Przygotowanie do wykładu	10/28
Przygotowanie do zajęć projektowych	10/15
Przygotowanie do sprawdzianu wiedzy	10/10
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć	-
Łączna liczba godzin	90/90
Punkty ECTS za moduł	3

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

- Wilk S., Golec K., Wilk A., *Wirowe pompy stacjonarne, podręcznik doboru, instalowania i eksploatacji*, ZMPZ "ZAMEP", Gliwice 2015
- Jędrzykiewicz Z., Pluta J., Stojek J., *Napęd i sterowanie hydrauliczne*, AGH, Kraków 2004
- Vademecum hydrauliki, Tom 1, *Hydraulika. Podstawy, elementy konstrukcyjne i podzespoły*, Rexroth-Bosch Company, 2007
- Jędrał W., *Efektywne energetycznie układy pompowe*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018

Literatura uzupełniająca:

- Gulich J., *Centrifugal pumps*, Springer, 2014

Na kierunkach studiów, na których obowiązują standardy kształcenia oraz odrębne przepisy określone przez właściwego ministra, karty modułów powinny także uwzględniać powyższe uregulowania

*należy odpowiednio wypełnić

** należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)