

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY 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:	Obowiązkowy					
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:	2	30/12	-	-	15/10	-
Forma zaliczenia:	Sprawdzian pisemny wiedzy, projekt.					
Wymagania wstępne:	Ukończone kursy mechaniki płynów i elektrotechniki.					

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 ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

Efekt	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych	Metody weryfikacji
wiedzy:			
W01	Zna budowę i zasadę działania pomp i układów pompowych oraz elementów napędów hydraulicznych.	K1E_W06	Sprawdzian pisemny wiedzy
umiejętności:			
U01	Potrafi dobrać pompy i elementy armatury do danego układu pompowego.	K1E_U09	Projekt
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	Obserwacja zachowań

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 szeregowo 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.	
w10	Elementy funkcjonalne i składowe układów hydraulicznych.	
w11	Zasady łączenia elementów składowych układów hydraulicznych.	8/3
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.	
p2	Obliczenie parametrów hydraulicznych w układzie pompowym. Dobór pompy do układu pompowego. Określanie parametrów pracy układu pompowego. Obliczenie zużycia energii.	5/3
p3	Sprawdzanie warunków ssania pompy.	
p4	Obliczenia parametrów pracy pompy podczas regulacji różnymi metodami. Wyznaczanie zużycia energii.	5/3
p5	Wymiarowanie układów hydrauliki siłowej.	
p6	Dobór elementów do układów hydrauliki siłowej oraz obliczenie parametrów w układach napędu hydraulicznego.	5/4

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

Forma zaliczenia modułu.

Sprawdzian pisemny wiedzy i ocena projektu.

Kryteria oceny formującej:

1. Poprawność odpowiedzi na pytania kontrolne lub kartkówki.

Kryteria ocenypodsumowującej

Skala ocen – udział ilości punktów zdobytych przez studenta do maksymalnej ilości punktów, wyrażony w procentach:

50÷59% - ocena dostateczna,

60÷69% - ocena dostateczna plus,

70÷79% - ocena dobra,

80÷89% - ocena dobra plus,

powyżej 90% - ocena bardzo dobra

1. Ocena wiedzy:

Ocena poprawności odpowiedzi jednostkowej – ułamek ilość punktów przypisanych do pytania, wyrażony w procentach:

Odpowiedź poprawna, pełna – 100%.

Odpowiedź poprawna, niepełna (w nieznacznym stopniu) – 80%.

Odpowiedź poprawna, połowiczna – 60%.

Odpowiedź poprawna, znacząco niepełna – 40%.

Odpowiedź niepoprawna – 20%.

2. Ocena projektu:

Średnia ważona z ocen (skala ocen od 2 do 5):

wartości merytorycznej (waga 1,00),

edycji (waga 0,80),

formatu (0,80),

terminu realizacji opracowania (waga 0,90).

Ocena 2 jednego z kryteriów skutkuje niezaliczeniem projektu.

Ocena podsumowująca:

Średnia ważona (egzamin – waga 0,9; projekt – waga 1,0) ocen z obu form.

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
Inne (jakie?)	
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	15/38
Przygotowanie do wykładu	2/18
Przygotowanie do zajęć projektowych	2/7
Przygotowanie do sprawdzianu wiedzy	3/5
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć	-
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	8/8
Łączna liczba godzin	60
Punkty ECTS za moduł	2

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1. Gulich J., *Centrifugalpumps*, Springer, 2014