

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych					
Kierunek studiów:			Energetyka		
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia:			Praktyczny		
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne		
Nazwa modułu kształcenia:			Pompy i układy pompowe		
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy		
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe		
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
3	5	2	Wykład	30	12
			Projekt	15	10

Cele kształcenia:

Cell1: 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.

Cell2: Nabycie umiejętności doboru pomp i wymiarowania układów pompowych i hydraulicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Ukończone kursy mechaniki płynów i elektrotechniki.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kod efektu	Zakres efektu	Opis efektu
EK1	Wiedza	Zna budowę i zasadę działania pomp i układów pompowych oraz elementów napędów hydraulicznych.
EK2	Umiejętności	Potrafi dobrać pompy i elementy armatury do danego układu pompowego.
EK3		Potrafi określić parametry optymalnego punktu pracy pomp i napędów hydraulicznych oraz warunki dla bezkawitacyjnej pracy pompy.
EK4		Zna terminologię stosowaną przy opisie, projektowaniu i eksploatacji pomp i układów pompowych hydraulicznych.
EK5	Kompetencje	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Treści programowe

Forma zajęć: wykład		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
w1	Rodzaje i zastosowania pomp oraz podstawowe typy układów pompowych.	2	2
w2	Elementy składowe zespołu i układu pompowego i rodzaje układów pompowych.	2	
w3	Dobór silnika do napędu pompy. Dobór armatury do układu pompowego.	2	
w4	Parametry i charakterystyki pracy pompy. Charakterystyka rurociągu.	4	4
w5	Współpraca pompy z układem pompowym. Zasady prawidłowego doboru pompy do układu pompowego i skutki nieprawidłowego doboru.	2	
w6	Łączenie szeregowe i równoległe pomp. Jednostkowe zużycie energii.	4	
w7	Warunki ssania pomp. Objawy kawitacji w pompie wirowej, jej skutki i sposoby zapobiegania.	2	2
w8	Regulacja parametrów pracy pompy wirowej. Zasady prawidłowej eksploatacji pomp.	2	
w9	Podstawowe typy i zastosowania napędów hydraulicznych.	2	1
w10	Elementy funkcjonalne i składowe układów hydraulicznych.	2	

w11	Zasady łączenia elementów składowych układów hydraulicznych.	2	
w12	Schematy układów hydraulicznych.	2	
w13	Pisemny sprawdzian wiedzy.	2	1

Forma zajęć: ćwiczenia rachunkowe		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
p1	Projektowanie układu pompowego, dobór rurociągów oraz armatury.	2	3
p2	Obliczenie parametrów hydraulicznych w układzie pompowym. Dobór pompy do układu pompowego. Określanie parametrów pracy układu pompowego. Obliczenie zużycia energii.	3	
p3	Sprawdzanie warunków ssania pompy.	2	3
p4	Obliczenia parametrów pracy pompy podczas regulacji różnymi meto-dami. Wyznaczanie zużycia energii.	3	
p5	Wymiarowanie układów hydrauliki siłowej.	2	2
p6	Dobór elementów do układów hydrauliki siłowej oraz obliczenie parametrów w układach napędu hydraulicznego.	3	

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

MK1: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych.

MK2: Projekt.

Zasady oceniania zajęć:

Ogólne zasady zaliczania zajęć

Zaliczenie zajęć odbywa się w formie pisemnej. Praca pisemna powinna być udostępniona studentowi na jego życzenie, a prowadzący musi ją przechowywać przez okres jednego roku lub do zaliczenia kierunkowego efektu kształcenia.

Warunki otrzymania oceny pozytywnej:

Student powinien

- przynajmniej dostatecznie poznać i zrozumieć podstawową wiedzę zawartą w literaturze podstawowej lub innej formie dostępnej w wyniku aktywnych form zajęć,
- przynajmniej dostatecznie opanować wszelkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu,
- wykazać przynajmniej dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, zwłaszcza tych, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności,
- sprostać wymaganiom przewidzianym dla uzyskania zaliczenia z form towarzyszących przed zaliczeniem formy wiodącej oraz modułu.

Kryteria oceniania:

Prowadzący ustala kryteria oceniania i przedstawia studentom na pierwszych zajęciach. Zasady zaliczenia są zgodne z Regulaminem Studiów; w szczególności musi być spełniony wymóg dotyczący stopnia opanowania programu: 50-59% - ocena dostateczna, 60-69% - ocena dostateczna plus, 70-79% - ocena dobra, 80-89% - ocena dobra plus, powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Kryteria oceny:

Pisemnego sprawdzianu wiedzy:

- 1,00 pkt. Odpowiedź poprawna, pełna, logiczna i uporządkowana.
- 0,75 pkt. Odpowiedź poprawna, niepełna, logiczna i uporządkowana.
- 0,50 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, logiczna i uporządkowana.
- 0,25 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, nie w pełni logiczna i nieuporządkowana.
- 0,00 pkt. Odpowiedź niepoprawna.

Projektu:

Średnia ważona z ocen (skala ocen od 0 do 5): wartości merytorycznej projektu (waga 1,00); edycji opracowania (waga 0,60); formatu opracowania (0,80); termin realizacji projektu (waga 0,90).

Sposób weryfikacji efektów uczenia się:

Ocena formująca:

OF1: Zadania do samodzielnego rozwiązywania (zadania domowe lub kartkówki).

Ocena podsumowująca:

OP1: Sprawdzian pisemny wiedzy.

OP2: Ocena opracowanego projektu.

Całkowity nakład pracy studenta:

Nakład pracy studenta	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin pracy studenta:	60	
Liczba godzin kontaktowych (realizowana podczas zajęć):	45	22
Liczba godzin poświęconych na samokształcenie oraz przygotowanie do zajęć:	12	30
Liczba godzin poświęconych na przygotowanie do zaliczenia modułu:	3	8
Łączna liczba punktów ECTS:	2	
Liczba punktów ECTS przypadająca na zajęcia kontaktowe (1):	1,5	0,7
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem (2):	90%	nie dotyczy

(1) Należy podać całkowitą liczbę punktów ECTS.

(2) Dotyczy tylko studiów stacjonarnych; minimalna wartość jest równa udziałowi liczby godzin kontaktowych w łącznej liczbie godzin pracy studenta.

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Sposób weryfikacji efektów kształcenia
EK1	K1E_W06	Cel1	w1÷12	MK1	OF1,OP1
EK2	K1E_U09	Cel2	ćw1,2,5	MK2	
EK3	K1E_U11	Cel3	ćw3,4		OF2,OP2
EK4	K1E_U17	Cel1,2,3	w,ćw	MK1,2	OP1,2
EK5	K1E_K04	Cel2,3	ćw	MK2	OP2

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., *Centrifugal pumps*, Springer, 2014

Autor programu: dr Jerzy Kuś