

## KARTA MODUŁU

### I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

#### COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>ENERGETYKA</b>					
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia					
<b>Profil studiów:</b>	praktyczny					
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne					
<b>Nazwa modułu:</b>	<b>Pompy i układy pompowe</b>					
<b>Rodzaj modułu:</b>	Obowiązkowy					
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski					
<b>Rok studiów:</b>	3	<b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b>				
<b>Semestr:</b>	5	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
<b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>	3	30/12	-	-	15/10	-
<b>Forma zaliczenia:</b>	Zaliczenie na ocenę					
<b>Wymagania wstępne:</b>	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu „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 ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

Efekt	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych	Metody weryfikacji
<b>wiedzy:</b>			
W01	Zna budowę i zasadę działania pomp i układów pompowych oraz elementów napędów hydraulicznych.	K1E_W06	Sprawdzian pisemny wiedzy
<b>umiejętności:</b>			
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	
<b>kompetencji społecznych:</b>			
K01	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K1E_K04	Obserwacja zachowania

### 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.	8/3
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.	
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 oceny podsumowującej

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. Zaliczenie wykładu (sprawdzian wiedzy i umiejętności):

Podstawą oceny zaliczeniowej wykładu jest ułamek (wyrażony w procentach) sumy punktów uzyskanych z odpowiedzi jednostkowych z maksymalnej, możliwej do uzyskania w tym sprawdzianie, liczby punktów.

Rozwiązanie zadania i wyniki obliczeń poprawne – 1,00

Rozwiązanie zadania poprawne, wyniki obliczeń z błędami rachunkowymi – 0,75

Istotny fragment rozwiązania poprawny, wyniki obliczeń częściowych poprawne – 0,50

Istotny fragment rozwiązania poprawny, brak obliczeń lub wyniki obliczeń częściowych niepoprawne – 0,25

Brak rozwiązania lub rozwiązanie niepoprawne – 0,00

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,  
> 90% - ocena bardzo dobra

## 2. Projekt:

Podstawą oceny projektu jest średnia ważona z ocen (skala ocen od 2 do 5):

wartości merytorycznej projektu (waga 1,00),  
edycji i formatu opracowania dokumentacji projektu (waga 0,80),  
terminu realizacji projektu (waga 0,50),  
aktywności na zajęciach projektowych (waga 0,50).

Uwaga! Ocena na 2 jednego z kryteriów skutkuje niezaliczeniem projektu.

**Ocena podsumowująca:** Średnia ważona (zaliczenie wykładu – waga 0,9; projekt – waga 1,0) ocen z obu form.

## VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>	45/22
Udział w wykładach	30/12
Udział w zajęciach projektowych	15/10
Inne (jakie?)	
<b>Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)</b>	45/68
Przygotowanie do wykładu	10/28
Przygotowanie do zajęć projektowych	10/15
Przygotowanie do sprawdzianu wiedzy	10/10
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć	-
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	15/15
<b>Łączna liczba godzin</b>	90
<b>Punkty ECTS za moduł</b>	3

## 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., *Centrifugal pumps*, Springer, 2014