

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	Rurociągi, armatura i uszczelnienia
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Pipelines, fittings and seals
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Inżynieria chłodnicza, kriogeniczna i procesowa
<b>Poziom i forma studiów:</b>	I stopień, stacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	W9MBE-SI2385
<b>Grupa kursów:</b>	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1,0		1,0	1,0	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1,0	1,0	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,75	0,75	

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza i kompetencje z zakresu następujących przedmiotów: wytrzymałość materiałów, podstawy konstrukcji maszyn i urządzeń energetycznych (wykład + projekt), podstawy konstrukcji maszyn (wykład + projekt).

#### CELE PRZEDMIOTU

C1 Zaznajomienie z podstawami konstrukcji rurociągów przemysłowych.

C2 Zaznajomienie z podstawami konstrukcji i eksploatacji armatury przemysłowej oraz węzłów uszczelniających.

C3 WYROBIEŃCIE umiejętności samodzielnej konstrukcji i analizy rurociągów przemysłowych i ich węzłów konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – Ma podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji i eksploatacji rurociągów przemysłowych.

PEU\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji i eksploatacji armatury przemysłowej oraz węzłów uszczelniających.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi przeprowadzić proces konstrukcji oraz analizy wybranej instalacji ciśnieniowej wraz z jej węzłami konstrukcyjnymi.

PEU\_U02 – potrafi przeprowadzić badania laboratoryjne podstawowych parametrów pracy armatury przemysłowej oraz uszczelnień technicznych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Typy uszczelnień. Typy zaworów.	2
Wy2	Podstawy obliczeń wytrzymałościowych rurociągów, kompensacja termiczna	2
Wy3	Podstawy obliczeń wytrzymałościowych rurociągów, kompensacja termiczna	2
Wy4	Uszczelnienia spoczynkowe – typy, zasady doboru i konstrukcji węzłów uszczelniających.	2
Wy5	Uszczelnienia spoczynkowe – obliczanie połączeń kołnierzowo-śrubowych.	2
Wy6	Zawory – konstrukcja, dobór do instalacji, charakterystyki.	2
Wy7	Zawory bezpieczeństwa – zasady doboru.	2
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zajęcia organizacyjne.	1
La2	Wyznaczenie paramentów m,y uszczelnienia spoczynkowego.	2
La3	Pomiar wycieku ze złącza K-S w podwyższonej temperaturze.	2
La4	Pomiar wycieku ze złącza K-S w temperaturze ciekłego azotu (-196 °C).	2
La5	Badanie szczelności dławnicy z uszczelnieniami sznurowymi.	2
La6	Wyznaczanie odporności chemicznej uszczelnień płaskich.	2
La7	Wyznaczenie charakterystyki przepływowej zaworu regulacyjnego.	2
La8	Wyznaczenie parametrów szczelności zaworu bezpieczeństwa.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie. Rozdanie tematów zadań projektowych.	2
Pr2 - Pr6	Realizacja tematów zadań projektowych. Proponowane tematy to: 1. Projekt fragmentu wielokanałowej linii kriogenicznej. 2. Projekt fragmentu rurociągu wysokociśnieniowego. 3. Projekt złącza kołnierzowego, zgodnie z normą. 4. Projekt linii bezpieczeństwa urządzenia ciśnieniowego.	10

Pr7- Pr8	Zaliczenie projektu	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Multimedialny wykład problemowy. N2. Indywidualne konsultacje w trakcie zajęć projektowych. N3. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. N4. Praca własna studenta. N5. Konsultacje.		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – WYKŁAD

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 - PEU_W02	Zaliczenie w formie pisemnej lub ustnej.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – LABORATORIUM

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEU_U02	Obecność oraz oddanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P	PEU_U02	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – PROJEKT

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_U01	Wykonanie projektu oraz jego obrona.

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Armatura przemysłowa. Elementy konstrukcyjne rurociągów. Bernd Thier, 2001. [2] Seals and Sealing Handbook, Robert K. Flitney, 2014 [3] Uszczelnienia i materiały uszczelniające, Leon Gosztowtt, 1959 [4] Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia. Janusz Remlein, 1987.  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn cz. 1. Eugeniusz Mazanek [2] PN-EN 1591-1, 2014 Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Obliczanie [3] DIN 28090-3:2014-11; Static Gaskets for Flange Connections-Gaskets Made from Sheets-Part 3: Chemical Resistance Test Procedures. BSI Standards Limited: London, UK, 2014. [4] PN-EN 1514-1:2001; Flanges and Their Joints. Dimensions of Gaskets for PN-Designated Flanges. Non-Metallic Flat Gaskets with or without Inserts. BSI Standards Limited: London, UK, 2001.  <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Janusz Skrzypacz, janusz.skrzypacz@pwr.edu.pl Przemysław Jaszak, przemyslaw.jaszak@pwr.edu.pl