

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: I

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Maszyny przepływowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIS C18 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	20	10	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie budowy i zasady działania maszyn przepływowych: pomp, wentylatorów, dmuchaw, sprężarek, turbin

Cel 2 Poznanie metod obliczeń układów pompowych, zasad doboru urządzeń, metod regulacji wydajności

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy mechaniki płynów

2 Podstawy termodynamiki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawy teoretyczne działania pomp, wentylatorów, sprężarek oraz zasady doboru urządzeń

EK2 Wiedza Student zna metody obliczania układów pompowych i wentylatorowych (straty ciśnienia w rurociągach) służące do doboru pomp i wentylatorów

EK3 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia służące do doboru urządzeń oraz posługiwać się katalogami urządzeń w formie papierowej i programu komputerowego

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować instalacje przetłaczania cieczy lub gazów wyposażone w maszyny przepływowe

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Dobór pompy lub wentylatora do układu hydraulicznego o zadanych parametrach, wykorzystanie katalogów papierowych i programów do doboru urządzeń	4
P2	Dobór armatury i sieci przewodów do układu hydraulicznego o zadanych parametrach	4
P3	Opracowanie i rozplanowanie sieci przewodów i połączeń z armaturą, wyposażenie dodatkowe	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Maszyny przepływowe, definicje, systematyka podstawowe wielkości opisujące działanie urządzeń. Ciśnienie: jednostki, składowe, pomiary	2
W2	Pompy i sprężarki wyporowe zasada działania, przykłady zastosowań	2
W3	Straty ciśnienia w rurociągach, Równanie Bernoulliego dla układów pompowych	3
W4	Teoria pracy wirnika równanie Eulera	2
W5	Pompy wirowe zasada działania, rozwiązania konstrukcyjne i instalacyjne, przykłady zastosowań, charakterystyki, katalogi	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Punkt pracy pompy. Analiza pracy pomp wirowych w różnych układach hydraulicznych. Zasady doboru	2
W7	Regulacja wydajności pomp. Zawory regulacyjne. Współpraca równoległa i szeregową, Kawitacja	3
W8	Pompownie zasady projektowania - pompy, rurociągi armatura	2
W9	Wentylatory i dmuchawy zasada działania, charakterystyki, przykłady zastosowań. Punkt pracy wentylatora, Spręż i jego składowe, linie ciśnień w przewodach	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Ciśnienie, przeliczenia jednostek. Obliczanie strat ciśnienia w rurociągu. Wykreślanie charakterystyk rurociągu	2
C2	Dobór pompy pracującej w układzie zamkniętym, Dobór pomp pracujących w układzie otwartym. Praca z katalogiem	2
C3	Współpraca pomp. Dobór zespołu pomp połączonych równoległe i szeregowo.	2
C4	Dobór zaworu regulacyjnego. Obliczanie zużycia energii w układzie pompowym	2
C5	Obliczanie układu przetłaczania powietrza, dobór wentylatora	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiary ciśnienia i przepływu w instalacjach pompowych i wentylatorowych. Profil prędkości w kanale	2
L2	Konstrukcje maszyn przepływowych budowa, analiza rozwiązań konstrukcyjnych	4
L3	Wyznaczanie charakterystyki pompy odśrodkowej. Metody regulacji wydajności pomp	2
L4	Badanie pomp w układzie współpracy szeregowej i równoległej.	1
L5	Wyznaczanie charakterystyk wentylatora promieniowego. Wyznaczanie rozkładu ciśnień w układzie wentylatorowym (linie ciśnień).	3
L7	Montaż pompy w układzie hydraulicznym	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zadania tablicowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Ćwiczenia projektowe

N6 e-kurs

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
opracowanie zadań e-kursu	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** wykonane ćwiczenia obliczeniowe**W2** wykonany projekt**W3** zaliczony test**W4** obecności na zajęciach**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** wykonanie projektu oraz zadanych ćwiczeń obliczeniowych**B2** wykonanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych**B3** ocena aktywności w e-kursie**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie umiejętności w przedmiotowym zakresie (projekt)

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03 K_W06 K_U03 K_U05 K_U08 K_U11	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L2 L3 L4 L5 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P2
EK2	K_W03 K_W06 K_U03 K_U05 K_U08 K_U11	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L2 L3 L4 L5 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P2
EK3	K_W03 K_W06 K_U03 K_U05 K_U08 K_U11	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L2 L3 L4 L5 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P2
EK4	K_W03 K_W06 K_U03 K_U05 K_U06 K_U08 K_U11	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L2 L3 L4 L5 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jankowski F. — *Tytuł Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej*, W-wa, 0, Wydawnictwo
- [2] | Stępniewski M — *Pompy*, W-wa, 1985, Wydawnictwo
- [3] | Pr. Zb — *Poradnik mechanika*, , 0, Wydawnictwo
- [4] | Stanisław Wilk, Kazimierz Golec, Andrzej Wilk — *Wirowe pompy stacjonarne, podręcznik doboru, instalowania i eksploatacji*, Gliwice, 2015, Wydawnictwo

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Producenci pomp i wentylatorów — *Materiały własne firm*, , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jacek Sacharczuk (kontakt: sacharczuk@wp.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jacek Sacharczuk (kontakt: jsacharczuk@pk.edu.pl)

2 dr inż. Jan Wrona (kontakt: jwrona@pk.edu.pl)

3 dr inż. Renata Sikorska (kontakt: sikorska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....