

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: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Maszyny przepływowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ 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

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 równolegle i szeregowo.	2
C4	Dobór zaworu regulacyjnego. Obliczanie zużycia energii w układzie pompowym	2
C5	Obliczanie układu przetłaczania powietrza, dobór wentylatora	2

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
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

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 projektów oraz zadanych ćwiczeń obliczeniowych**B2** wykonanie sprawozdań 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		Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P2

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

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