

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

Kierunek studiów:	ENERGETYKA					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Maszyny przepływowe					
Rodzaj modułu:	Obowiązkowy					
Język wykładowy:	Język polski					
Rok studiów:	2	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:				
Semestr:	3	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba punktów ECTS ogółem:	3	30/15	15/10	-	-	-
Forma zaliczenia:	Sprawdziany wiedzy i umiejętności					
Wymagania wstępne:	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki, mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz podstaw materiałoznawstwa.					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

- Cel1.** Zaznajomienie studentów z rolą maszyn przepływowych w podstawowych technologiach energetycznych i instalacjach przemysłowych
- Cel2.** Wyrobienie u studentów umiejętności analizowania jednowymiarowego przepływu płynów ściśliwych w maszynach przepływowych
- Cel3.** Zaprezentowanie procesu projektowania stopnia turbinowego

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
wiedzy:			
	Zna i rozumie prawa mechaniki płynów, zasady modelowania przepływów, metody określania własności i oddziaływania płynu na otoczenie w stanach statycznych i dynamicznych.	K1E_W04	Sprawdzian pisemny wiedzy
umiejętności:			
	Potrafi oszacować zapotrzebowanie na energię i ocenić efektywność wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach. Potrafi wykorzystać prawa i modele z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i przenoszenia ciepła do projektowania, oceny i analizy procesów w maszynach i instalacjach energetycznych oraz do szacowania zapotrzebowania na energię i oceniania efektywności wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach.	K1E_U08	Sprawdzian pisemny umiejętności
kompetencji społecznych:			
	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz do inicjowania działań inżynierskich na rzecz interesu publicznego.	K1E_K04	Obserwacja zachowań

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	Maszyny przepływowe w podstawowych technologiach energetycznych i instalacjach przemysłowych	2/1
w2	Klasyfikacja cieplnych maszyn przepływowych i charakterystyka zjawisk w nich zachodzących	2/1
w3	Kanały przepływowe i elementy realizacji zjawisk przepływowych	2/1
w4	Równanie stanu mediów roboczych, ściśliwość oraz własności termiczne płynu	2/1
w5	Podstawowe prawa opisujące zjawiska przepływowe	2/1
w6	Charakterystyczne liczby stosowane w opisie przepływów płynów ściśliwych	2/1
w7	Optym profilu, palisada profili i wieńce łopatkowe	2/1
w8	Izotropowy przepływ płynów ściśliwych, wybrane przypadki zastosowań	2/1
w9	Funkcje dynamiczne przepływu izotropowego w ujęciu dla spoczynkowego stanu odniesienia	2/1
w10	Jednowymiarowa teoria stopnia maszyny ekspansyjnej	2/1
w11	Jednowymiarowa teoria stopnia maszyny sprężającej	2/1
w12	Proces zachodzący w wieńcu kierowniczym maszyny przepływowej	2/1
w13	Proces zachodzący w wieńcu wirującym maszyny przepływowej	2/1
w14	Kinematyka stopnia maszyny przepływowej, trójkąty prędkości	2/1
w15	Bezwymiarowe wskaźniki charakterystyczne dla stopnia maszyny przepływowej. Zasady regulacji pracy maszyny.	2/1

Ćwiczenia

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
ćw1	Zasady projektowania turbin wielostopniowych	2/2
ćw2	Projekt stopnia regulacyjnego (stopień Curtisa)	2/2
ćw3	Podział entalpii na stopnie	2/1
ćw4	Obliczanie średnicy ostatniego stopnia (problemy z ograniczeniem wysokości łopatek)	2/1
ćw5	Określenie sprawności turbiny, grupy stopni i stopnia	2/1
Ćw6	Obliczanie wlotowego i wylotowego trójkąta prędkości (rysunek)	2/1
Ćw7	Wykreślenie sił działających na łopatkę turbiny	2/1
Ćw8	Wykreślenie sił działających na łopatkę sprężarki	1/1

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Metody kształcenia: podająca, poszukująca.

2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, ćwiczenia.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

Forma zaliczenia modułu.

Pisemny sprawdzian wiedzy, pisemny sprawdzian umiejętności.

Kryteria oceny formującej:

1. Poprawność odpowiedzi na pytania kontrolne lub kartkówki.

Kryteria ocenypodsumowującej:

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. Ocena wiedzy:

Ocena poprawności odpowiedzi jednostkowej – ułamek ilość punktów przypisanych do pytania, wyrażony w procentach:

Odpowiedź poprawna, pełna – 100%.

Odpowiedź poprawna, niepełna (w nieznacznym stopniu) – 80%.

Odpowiedź poprawna, połowiczna – 60%.

Odpowiedź poprawna, znacząco niepełna – 40%.
 Odpowiedź niepoprawna – 20%.

2. Ocena umiejętności:

Ocena poprawności rozwiązania zadania – ułamek ilość punktów przypisanych do zadania, wyrażony w procentach:

Rozwiązanie zadania i wyniki obliczeń poprawne – 100%.

Rozwiązanie zadania poprawne, wyniki obliczeń z błędami rachunkowymi – 80%.

Istotny fragment rozwiązania poprawny, wyniki obliczeń częściowych poprawne – 60%.

Istotny fragment rozwiązania poprawny, brak obliczeń lub wyniki obliczeń częściowych niepoprawne – 40%.

Brak rozwiązania lub rozwiązanie niepoprawne – 20%.

Ocena podsumowująca:

Średnia arytmetyczna oceny ze sprawdzianu wiedzy i oceny ze sprawdzianu umiejętności.

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)	45/25
Udział w wykładach	30/15
Udział w ćwiczeniach	15/10
Sprawdziany wiedzy i umiejętności	4/4
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	45/65
Przygotowanie do wykładu	7/22
Przygotowanie do ćwiczeń	10/15
Przygotowanie do sprawdzianu wiedzy	10/10
Przygotowanie do sprawdzianu umiejętności	18/18
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	-
Łączna liczba godzin	90
Punkty ECTS za moduł	3

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

- Chmielniak T., Maszyny przepływowe, Politechnika Śląska, Gliwice 1997
- Gundlach R. W., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, WNT, Warszawa 2008
- Górniak H., Szymczyk J., Zbiór zadań z termodynamiki przepływu płynów, Politechnika Śląska, Gliwice 1988
- Miller A., Teoria maszyn wirnikowych – zagadnienia wybrane, Politechnika Warszawska, Warszawa 2014
- Postrzednik S., Termodynamika zjawisk przepływowych – podstawy teoretyczne wraz z przykładami, Politechnika Śląska, Gliwice 2006
- Szargut J., Guzik H., Zadania z termodynamiki technicznej, Politechnika Śląska, Gliwice 2001

Literatura uzupełniająca:

- Puzyrewski R., Podstawy teorii maszyn wirnikowych w ujęciu jednowymiarowym, Ossolineum, Wrocław 1992
- Walczak J., Maszyny sprężające, podstawowe wiadomości, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013