

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Mechanika Płynów
Nazwa modułu w języku angielskim	Fluid Mechanics
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Specjalność	Wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Mechaniki
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Robert Pastuszko
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot podstawowy
Status modułu	Przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr piąty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	matematyka, fizyka
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	9	9	9	-	-

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Rozumienie podstawowych zjawisk fizycznych związanych ze statyką, kinematyką i dynamiką płynów. Umiejętność analizowania układów przepływowych w przewodach zamkniętych i otwartych. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki płynów.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma elementarną wiedzę w zakresie podstawowych własności płynów, zna różnice pomiędzy płynami doskonałymi i rzeczywistymi	w	K_W01 K_W02	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_02	ma podstawową wiedzę w zakresie statyki płynów, zna podstawowe równanie statyki, zna przyrządy do pomiaru ciśnienia, ma elementarną wiedzę w zakresie wyznaczania naporu hydrostatycznego, rozumie różnice pomiędzy ciśnieniem absolutnym, podciśnieniem i nadciśnieniem, ma wiedzę w zakresie równowagi względnej	w	K_W01 K_W02 K_W04	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_03	zna podstawowe pojęcia kinematyki płynów, ma wiedzę w zakresie równania ciągłości	w	K_W01 K_W02 K_W04	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_04	zna metody wyznaczania prędkości przepływu płynu oraz wydatku masowego i objętościowego, zna równanie Eulera, Bernoulliego i metody wyznaczania strat ciśnienia podczas przepływu płynu lepkiego, ma elementarną wiedzę w zakresie dynamiki gazów i opływu ciał stałych przez płyny lepkie	w	K_W01 K_W02 K_W04	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
U_01	potrafi wyznaczać zmianę objętości, lepkości lub gęstości płynu przy zmianie ciśnienia i temperatury	ć, l	K_U01 K_U02 K_U03 K_U08 K_U09 K_U22	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U11 InzA_U01 InzA_U02
U_02	potrafi wykorzystać prawo Pascala do wyliczenia przyrostu siły w układzie hydraulicznym, umie obliczać ciśnienie hydrostatyczne w zbiornikach zamkniętych i stosować równanie równowagi płynu	ć	K_U01 K_U02 K_U09	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U08 InzA_U01 InzA_U02
U_03	potrafi wyznaczyć wydatek masowy i objętościowy, umie zastosować równanie ciągłości do obliczenia prędkości w segmentach rurociągu, potrafi wyznaczyć liczbę Reynoldsa	ć, l	K_U01 K_U02 K_U03 K_U08 K_U09 K_U22	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U11 InzA_U01 InzA_U02
U_04	umie zastosować równanie Bernoulliego do obliczania prędkości i ciśnień przy przepływie płynu	ć	K_U01 K_U02	T1A_U01 T1A_U02

	doskonałego w przewodzie zamkniętym		K_U09	T1A_U08 InzA_U01 InzA_U02
U_05	potrafi obliczyć straty ciśnienia i prędkości przepływu płynu lepkiego w przewodzie zamkniętym	ć, l	K_U01 K_U02 K_U03 K_U08 K_U09 K_U22	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U11 InzA_U01 InzA_U02
K_01	ma świadomość jaki wpływ na środowisko naturalne ma sposób przechowywania i transportu płynów	w, ć, l	K_K02	T1A_K02 InzA_K01
K_02	umie pracować w grupie podczas wykonywania pomiarów i analizy wyników, podporządkowuje się zasadom pracy w zespole	l	K_K03 K_K04	T1A_K03 T1A_K04

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Przedmiot mechaniki płynów. Własności płynów. Siły działające na płyn. Hydrostatyka. Podstawowe równanie statyki płynów. Wysokość słupa cieczy jako miara ciśnienia statycznego.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
2	Pomiar ciśnienia. Nadciśnienie, podciśnienie i ciśnienie absolutne. Prawo Pascala. Manometry. Napór hydrostatyczny na powierzchnie zanurzone w płynie. Paradoks Stevina.	W_02 U_02
3	Naczynia połączone. Prawo Archimedesesa. Równowaga względna w ruchu prostoliniowym i naczyniu wirującym. Kinematyka płynów – podstawowe pojęcia. Opis ruchu płynu. Równanie ciągłości strugi.	W_02 W_03 W_04 U_02 U_03
4	Równanie ruchu Eulera. Równanie Bernoulliego. Zastosowania równania Bernoulliego. Pomiar prędkości płynu za pomocą rurek ciśnieniowych. Opis równania Naviera-Stokesa. Przepływy w przewodach zamkniętych.	W_02 W_04 U_03 U_04
5	Prawo Hagena – Poiseuille'a. Przepływy laminarne i turbulენტne. Podobieństwo zjawisk przepływowych. Straty liniowe i miejscowe. Opływ ciał osiowosymetrycznych.	W_04 U_04 U_05

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Cechy fizyczne płynów: masa, gęstość, lepkość, ściśliwość, rozszerzalność.	U_01 K_02
2	Ciśnienie hydrostatyczne. Równowaga hydrostatyczna.	U_02 K_02
3	Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego. Równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego.	U_03, U_04 U_05 K_02

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Sprawy organizacyjne. Wymogi zaliczeniowe. Zapoznanie studentów z przepisami BHP i ppoż. w Laboratorium mechaniki płynów. Zasady opracowywania danych eksperymentalnych.	K_01 K_02
2	Wizualizacja przepływu - krytyczna liczba Reynoldsa.	U_03 K_01 K_02
3	Pomiar naprężeń stycznych w cieczy.	U_01 K_01 K_02
4	Określanie strat liniowych i lokalnych. Wyznaczanie współczynnika strat liniowych.	U_03 U_05 K_01 K_02
5	Wyznaczenie charakterystyki maszyny przepływowej	U_03 U_04 K_01 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01 do W_04	Zaliczenie pisemne Zaliczenie w formie testu otwartego. Ocena uzależniona jest od zdobytych punktów w trakcie zaliczenia. Ocenę pozytywną uzyskuje student po przekroczeniu 51 pkt.. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student od 90 do 100pkt.
U_01 do U_5	Sprawdziany pisemne Dwa sprawdziany w semestrze na zajęciach audytoryjnych oraz sprawdziany pisemne na każdym zajęciach laboratoryjnych. Ocena studenta jest średnią arytmetyczną ze sprawdzianów i sprawozdań.
K_01 do K_02	Dyskusja podczas ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych, obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	9h
2	Udział w ćwiczeniach	9h
3	Udział w laboratoriach	9h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4h
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie	-
8		

9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31h
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	12h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10h
15	Wykonanie sprawozdań	13h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	-
18	Przygotowanie do egzaminu	-
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60h
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	91h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	-
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	-

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: <i>Mechanika płynów w inżynierii środowiska</i>, WNT, Warszawa 2001 2. R. Gryboś: <i>Podstawy mechaniki płynów</i>, PWN, Warszawa 1998 3. R. Puzyrewski, J. Sawicki: <i>Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki</i>, PWN, Warszawa 1998 4. A. Tarnogrodzki: <i>Wykłady i ćwiczenia z mechaniki cieczy i gazów</i>, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991 5. R.A. Duckworth: <i>Mechanika płynów</i>, WNT, Warszawa 1983 6. Y. Nakayama, R.F. Boucher: <i>Introduction to Fluid Mechanics</i>, Butterworth-Heinemann 2002 7. Burka E.S., Nałęcz T.J.: <i>Mechanika płynów w przykładach</i>, PWN, Warszawa 2002 8. Ratajczak R., Zwoliński W.: <i>Zbiór zadań z hydromechaniki</i>, PWN, Warszawa 1981 9. Gołębiowski C. i in.: <i>Zbiór zadań z mechaniki płynów</i>, PWN, Warszawa 1980 10. Orzechowski Z.: <i>Ćwiczenia audytoryjne z mechaniki płynów</i>, skrypty dla szkół wyższych, Politechnika Łódzka, Łódź 1993 11. Gryboś R., Pakuła G.: <i>Zbiór zadań z mechaniki płynów</i>, skrypt ucz. Politechniki Śląskiej nr 1609, Gliwice 1991 12. A. Bartosik: <i>Laboratorium mechaniki płynów</i>, skrypt nr 368, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2001 13. M. Matlak, A. Szuster: <i>Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002 14. H. Szewczyk: <i>Mechanika płynów. Ćwiczenia laboratoryjne</i>, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1989
Witryna WWW modułu/przedmiotu	

