

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	Z-ZIP-1006
Nazwa modułu	Mechanika Płynów i Wymiana Ciepła
Nazwa modułu w języku angielskim	Fluid Mechanics and Heat Transfer
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Specjalność	Wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Inżynierii Produkcji
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Inny / Techniczny
Status modułu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr trzeci
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin	Tak
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30 h	15 h			

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	<p>Pozyskanie wiedzy teoretycznej i nabycie umiejętności praktycznych rozwiązywania podstawowych zagadnień aplikacyjnych w zakresie hydrostatyki, kinematyki płynu nielepkiego i hydrodynamiki cieczy lepkiej.</p> <p>Poznanie zjawiska wymiany ciepła wraz z ich opisem matematycznym oraz nabycie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień technologicznych w oparciu o prawa wymiany ciepła, ze szczególnym uwzględnieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizy „rodzaju wymiany ciepła”, - obliczeń rachunkowych stanów wymiany ciepła. <p>(3-4 linijki)</p>
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c//p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę nt. podstawowych własności fizycznych płynów oraz poznał przyrządy do pomiaru wielkości przepływowych; Ma elementarną wiedzę nt. wyporności ciał i naporu hydrostatycznego.	Wykład	K-W02	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07
W_02	Ma podstawową wiedzę nt. rodzaju ruchu płynu i podstawowych równań mechaniki płynów; Zna metodykę wyznaczenie punktu pracy układu przepływowego;	Wykład, ćwiczenia	K-W02 K-W06	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07 T1A_W04
W_03	Ma elementarną wiedzę nt. rodzaju wymiany ciepła i zna równania do przewidywania wymiany ciepła;	Wykład	K-W02	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07
U_01	Potrafi umiejscowić mechanikę płynów w technice oraz potrafi wykorzystać w praktyce równanie równowagi cieczy; potrafi obliczyć proste zagadnienia naporu hydrostatycznego;	Wykład, ćwiczenia	K_U01 K_U17	TA1_U01 TA1_U09 TA1_U16
U_02	Potrafi wykorzystać równania mechaniki płynów do obliczenia wydatku i strat tarcia w przepływie. Potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną do wyznaczenia charakterystyki przewodu i wyznaczenia punktu pracy układu przepływowego;	Wykład, ćwiczenia	K_U01 K_U03 K_U06 K_U17	TA1_U01 TA1_U03 TA1_U06 TA1_U09 TA1_U16
U_03	Potrafi analizować i przewidywać proces wymiany ciepła w prostych konfiguracjach materiałowych i przestrzennych;	Wykład, ćwiczenia	K_U01 K_U06 K_U17	TA1_U01 TA1_U06 TA1_U09 TA1_U16
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych z zakresu mechaniki płynów i wymiany ciepła;	Wykład, ćwiczenia	K_K01	T1A_K01
K_02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie w celu rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego związanego z mechaniką płynów i wymianą ciepła;	Wykład, ćwiczenia	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	Podział Mechaniki Płynów; Właściwości fizyczne płynów;	W_01 U_01 K_01
2	Hipoteza Newtona; Płyny Newtonowskie i nie-Newtonowskie;	W_01 U_01

		K_01
3	Rodzaj ciśnień i przyrządy do pomiaru ciśnienia;	W_01 U_01 K_01
4	Rozkład ciśnienia i temperatury w atmosferze ziemskiej;	W-01 U_01 K_01
5	Hydrostatyka - równanie równowagi cieczy; Napór hydrostatyczny na ścianki płaskie i pływanie ciał;	W_01 U_01 K_01
6	Przepływ laminarny i turbulentny; doświadczenie Reynoldsa;	W_02 U_02 K_01
7	Równanie ciągłości strugi; Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego;	W_02 U_02 K_01
8	Równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego; Opory ruchu płynu - równanie Darcy-Weisbach; Współczynnik strat tarcia - wykres Nikuradsego;	W_02 U_02 K_01
9	Charakterystyka przewodu; Charakterystyka maszyny przepływowej i punkt pracy układu przepływowego;	W_02 U_02 K_01 K_02
10	Pojęcia podstawowe wymiany ciepła; Charakterystyka zjawiska wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie;	W_03 U_03 K_01
11	Przewodzenie: prawo Fouriera; Współczynnik przewodzenia ciepła i jego eksperymentalne wyznaczenie;	W_03 U_03 K_01
12	Przewodzenie ciepła w przegrodzie płaskiej i cylindrycznej jedno- i wielowarstwowej;	W_03 U_03 K_01
13	Konwekcja: Równanie Newtona; Współczynnik przejmowania ciepła i jego eksperymentalne wyznaczenie; Przepływ ciepła przez przegrodę płaską i cylindryczną; Metody intensyfikacji i osłabiania przenikania ciepła;	W_03 U_03 K_01
14	Promieniowanie: mechanizm promieniowania; Współczynniki emisji i absorpcji; Prawo Stefana-Boltzmana i Kirchhoffa	W_03 U_03 K_01
15	Wymienniki ciepła i gospodarka ciepłem: rodzaj paliw; Metody wytwarzania energii cieplnej;	W_03 U_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Właściwości fizyczne płynów	W_01 U_01 K_01
2	Zastosowanie równania równowagi cieczy do pomiaru i obliczania ciśnienia absolutnego oraz nad- i pod-ciśnienia	W_01 U_01 K_01
3	Zastosowanie równania ciągłości strugi i równania Bernoulliego dla płynu doskonałego do obliczenia własności kinematycznych ruchu płynu;	W_02 U_02 K_01
4	Zastosowanie równania Bernoulliego dla płynu rzeczywistego i równania Darcy-Weisbach do wyznaczania charakterystyki instalacji przepływowej;	W_02 U_02 K_01 K_02

5	Zastosowanie równania przewodzenia ciepła w przegrodzie płaskiej i cylindrycznej, jedno- i wielo-warstwowej;	W_03 U_03 K_01
6	Zastosowanie równania przewodzenia ciepła i konwekcji do obliczeń w złożonych stanach wymiany ciepła;	W_03 U_03 K_01
7	Zastosowanie równania przewodzenia ciepła, konwekcji i promieniowania do obliczeń w złożonych stanach wymiany ciepła;	W_03 U_03 K_01

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

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	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin pisemny Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać podstawowe własności fizycznych płynów, podstawowe przyrządy do pomiaru wielkości przepływowych, równania do obliczania wyporności ciał i naporu hydrostatycznego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać i rozumieć zasady pomiaru wielkości przepływowych oraz potrafić dokonać analizy czynników wpływających na wyporność ciał.
W_02	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin pisemny Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien mieć podstawową wiedzę nt. rodzaju ruchu płynu, podstawowych równaniach mechaniki płynów oraz powinien znać metodykę wyznaczenie punktu pracy układu przepływowego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, student powinien dodatkowo znać i rozumieć czynniki wpływające na zmianę charakteru ruchu płynu i na charakterystykę układu przepływowego.
W_03	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin pisemny Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien mieć podstawową wiedzę nt. rodzaju wymiany ciepła i równaniach do przewidywania wymiany ciepła. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, student powinien dodatkowo znać równania do wymiany ciepła w złożonych stanach cieplnych.
U_01	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin pisemny Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien umieć wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach i ćwiczeniach do analizowania zjawisk fizycznych pod kątem zastosowania mechaniki płynów oraz potrafić wykorzystać w praktyce równanie równowagi cieczy i obliczyć proste zagadnienia naporu hydrostatycznego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, student powinien dodatkowo umieć dokonać własnej interpretacji i oceny analizowanych zjawisk.
U_02	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin pisemny Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien umieć wykorzystać zdobytą na wykładach i ćwiczeniach wiedzę teoretyczną do obliczenia wydatku, strat tarcia w przepływie, charakterystyki przewodu i wyznaczenia punktu pracy układu przepływowego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, student powinien dodatkowo umieć dokonać własnej oceny

	analizowanych zjawisk i zaproponować zmianę parametrów w celu uzyskania pożądanego rezultatu.
U_03	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin pisemny Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien umieć wykorzystać zdobytą na wykładach i ćwiczeniach wiedzę teoretyczną do przewidywania podstawowych procesów wymiany ciepła w prostych konfiguracjach materiałowych i przestrzennych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo umieć analizować złożone stany cieplne pod kątem oceny sposobu wymiany ciepła.
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas wykładów i ćwiczeń Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu mechaniki płynów i wymiany ciepła i na bieżąco ją uzupełniać. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas wykładów i ćwiczeń Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien dobrze współpracować i pracować w grupie przy rozwiązywaniu postawionych przez wykładowcę problemów. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo przejmować inicjatywę podczas pracy w grupie i sprawnie poprowadzić prace nad rozwiązaniem postawionego problemu.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	50 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	20
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	50 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100

23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bartosik, A., 2005, Mechanika Płynów, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Wyd. III poprawione, Nr 149, Kielce. 2. Bartosik A., 2001, Laboratorium Mechaniki Płynów, Skrypt nr 368, Politechnika Świętokrzyska. 3. Petela R., 1983, Przepływ Ciepła, PWN, Warszawa. 4. Prosnak W.J., 1970, Mechanika Płynów, t.1, PWN, Warszawa. 5. Wiśniewski, St., Wiśniewski, T., 1996, „Wymiana Ciepła”, WNT.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	