



### Załącznik nr 7

do Zarządzenia Rektora nr 10/12  
z dnia 21 lutego 2012r.

#### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Mechanika płynów</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Fluid mechanics</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

#### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>Ogólno akademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Ogrzewnictwo i Wentylacja</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami</b>
Koordinator modułu	<b>dr inż. Bartosz Szelağ</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. inż. Tomasz Kozłowski, prof. PŚk</b>

#### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>podstawowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 1</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>Tak</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>10</b>		<b>20</b>		



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu przepływu płynów w przewodach zamkniętych, o różnych kształcie przekrojów, pracujących pod ciśnieniem.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe zjawiska i prawa rządzące przepływem płynów jedno i dwufazowych w instalacjach ciśnieniowych.	W	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_02	Zna podstawowe prawa i zjawiska opisujące ruch szybkozmienny cieczy w przewodzie zamkniętym	W	IŚ_W01 IŚ_W04 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_03	Zna zasady obliczeń przewodu wydatkującego po drodze z przepływami skupionymi.	W	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W06 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T1A_W07
U_01	Zna podstawowe zależności umożliwiające wykonanie obliczeń przewodów ciśnieniowych.	W/L	IŚ_U01 IŚ_U08 IŚ_U09	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12
U_02	Potrafi wyznaczyć długość zastępczą rurociągów uzbrojonego w armaturę wodociągową	L	IŚ_U09 IŚ_U11 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
U_03	Potrafi określić wartości współczynników oporów miejscowych w instalacjach technologicznych	L	IŚ_U09 IŚ_U11 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U17



				T2A_U18
U_04	Potrafi określić współczynnik szorstkości przewodów	L	IŚ_U09 IŚ_U11 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
K_01	Potrafi w sposób odpowiedzialny pracować nad danym zagadnieniem	L	IŚ_K01	T2A_K04 T2A_K05
K_02	Potrafi w sposób merytoryczny interpretować wyniki swoich prac	L	IŚ_K02 IŚ_K07	T2A_K02 T2A_K05 T2A_K07
K_03	Ma świadomość podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	W/L	IŚ_K03	T2A_K01 T2A_K02

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Omówienie zależności opisujących spadek ciśnienia oraz ciągłość strumienia płynów jedno i dwufazowych (równanie Lockharta - Martinellego)	W_01 W_02 K_03
3	Rozkład prędkości i ciśnienia w przekroju poprzecznym przewodów o różnych kształtach (przekrój kołowy i prostokątny)	W_01 W_03 K_03
4	Omówienie zasad projektowania wylotów głębokomorskich	W_01 W_03 K_03
5	Omówienie zasad projektowania przewodów wydających po drodze	W_03 K_03

#### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

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

#### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w Laboratorium Hydraulicznym.	K_03
2-3	Wyznaczenie wartości współczynników oporów miejscowych	U_01 U_02 U_03 K_01 K_02



4-5	Wyznaczenie chropowatości ścianek przewodów i rodzajów przepływów w rurociągu	U_01 K_01 K_02
6-7	Wyznaczenie wysokości podnoszenia pompy i punktu jej pracy	U_01 U_02 K_01 K_02
8-9	Wyznaczenie charakterystyki hydraulicznej przewodu uzbrojonego w armaturę wodociagową	U_01 U_02 U_03 K_01 K_02
10	Wyznaczenie charakterystyki przepływowej zwężki Venturiego	U_01 K_01 K_02

#### 4. Charakterystyka zadań projektowych

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

#### 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
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium
U_01	Sprawozdanie
U_02	Sprawozdanie
U_03	Sprawozdanie
U_04	Sprawozdanie
K_01	Sprawozdanie
K_02	Sprawozdanie
K_03	Kolokwium



### Nakład pracy studenta

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	10
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	20
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>35</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,4</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	-
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	-
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15
15	Wykonanie sprawozdań	40
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	10
17	Wykonanie projektu i prezentacji multimedialnej	-
18	Przygotowanie do zaliczenia	10
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>90</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3,6</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>115</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5,0</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>85</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3,2</b>

### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bartosik A., Mechanika płynów. Kielce. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2005</li><li>2. Bartosik A., Laboratorium Mechaniki Płynów. Kielce. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2005 (skrypt nr 413)</li><li>3. Grabarczyk C., Przepływy cieczy w przewodach. Metody obliczeniowe. Poznań. Envirotech 1997</li><li>4. Jeżowiecka – Kabsch K., Szewczyk H., Mechanika płynów. Wrocław. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2001</li><li>5. Lubczyńska U., Hydraulika stosowana w inżynierii środowiska. Kielce. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2004 (skrypt nr 402)</li><li>6. Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Warszawa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1997</li></ol>
------------------	--



	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Warszawa. WNT, 1997</li><li>8. PN – 76/M – 34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia</li><li>9. Troskoleński A.T., Hydromechanika. Warszawa. WNT 1969</li><li>10. Walden H., Stasiak J., Mechanika cieczy i gazów w inżynierii sanitarnej. Warszawa. Arkady 1971</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	