

Rok akademicki:	2012/2013	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	TEO//SS/11
-----------------	-----------	--------------------	--	-------------------	------------

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	<b>Mechanika płynów</b>			ECTS <sup>2)</sup>	4
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	<b>Fluid mechanics</b>				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	<b>Technologie energii odnawialnej</b>				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	<b>Prof. dr hab. inż. Janusz Kubrak</b>				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	<b>Prof. dr hab. inż. J. Kubrak, dr inż. A.P. Kozioł</b>				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	<b>Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej, Zakład Hydrauliki</b>				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	<b>Wydział Inżynierii Produkcji</b>				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot podstawowy	b) stopień I..... rok I	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	Semestr letni	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami z mechaniki płynów, umożliwiającymi rozumienie zjawisk i praw rządzących stanem spoczynku i przepływem płynu. Opanowanie przedmiotu powinno przygotować studentów do korzystania z literatury fachowej i stosowania wiedzy z zakresu mechaniki płynów.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) Wykłady.....; liczba godzin 15.....; b) Ćwiczenia audytoryjne.....; liczba godzin 26.....; c) Ćwiczenia laboratoryjne .....; liczba godzin 4.....;				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	Analiza, opis, rozwiązywanie problemu, doświadczenie, dyskusja, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	<b>Tematyka wykładów:</b> Płynność i ciągłość płynu. Parametry opisujące stan płynu. Podstawowe własności fizyczne płynów. Ciśnienie i napór hydrostatyczny, równania równowagi płynu, pływanie ciał. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione. Podstawowe pojęcia kinetyki płynów. Równania różniczkowe ciągłości i dynamiki przepływu. Równanie Bernoullego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej. Przepływ laminarny i burzliwy. Opory ruchu. Prędkości i natężenie przepływu w przewodach krótkich. Wykresy linii energii i ciśnień. Współpraca pompy z przewodem. Uderzenie hydrauliczne. Reakcja strumienia cieczy. Wyptyw cieczy przez otwory i przystawki. Przelewy. Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Ruch wód gruntowych. Równanie Bernoullego dla gazów. Przepływ gazów w przewodach. Adiabatyczny wyptyw gazu przez otwory i dysze. Rozkład ciśnienia w atmosferze. <b>Tematyka ćwiczeń audytoryjnych:</b> Ciśnienie hydrostatyczne. Naczynia połączone. Przyrządy do pomiaru ciśnienia. Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie. Parcie hydrostatyczne na powierzchnie zakrzywione. Pływanie ciał. Zastosowania równania Bernoullego dla cieczy doskonałej. Prędkości i natężenie przepływu w przewodach zamkniętych. Współpraca pompy z przewodem. Dopływ wody do studni, drenu i kanału, współdziałanie zespołu studni, odwodnienie wykopu. Średnie prędkości przepływu w korytach otwartych. Przekrój hydraulicznie najkorzystniejszy. Obliczanie głębokości, prędkości i spadku krytycznego. Parcie dynamiczne strumienia. Ustalony wyptyw cieczy przez otwory małe i duże, swobodne, zatopione i częściowo zatopione. Nieustalony wyptyw cieczy przez otwory. Czas opróżniania zbiorników. Przepływ przez przelewy. Obliczanie wyptywu gazu ze zbiorników. <b>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych:</b> Wyznaczanie położenia środka parcia hydrostatycznego na powierzchnię płaską. Wyznaczanie granicznej wartości liczby Reynoldsa. Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą laboratoryjną. Wyznaczanie współczynników strat energii w przewodzie zamkniętym. Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej, charakterystyki przewodu i punktu pracy pompy.				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	Matematyka, fizyka				
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :					
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	01 – zna prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia płynu, umożliwiające zrozumienie opisu zjawisk i procesów z zakresu mechaniki płynów występujących w środowisku 02 – potrafi rachunkowo wyrazić parametry stanu płynu w środowisku, instalacjach i systemach 03 – umie analizować parametry stanu płynów w środowisku, instalacjach i systemach, umożliwiające przestrzeganie ustalonych zasad i dobór właściwych rozwiązań 04 – potrafi wyznaczać w badaniach wybrane parametry cieczy i środowiska wpływające na warunki przepływu	05 – potrafi sformułować praktyczne wnioski z analizy parametrów stanu płynu			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	01, 02, 03, 05 – pisemne sprawdziany rachunkowe na zajęciach ćwiczeniowych, 04 sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, 01 pisemny egzamin z materiału wykładów				

Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Sprawdziany, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	<b>Sprawdziany – 50%, sprawozdania laboratoryjne – 10 %, egzamin – 40%</b>
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	Sala dydaktyczna, laboratorium hydrauliczne
Literatura podstawowa i uzupełniająca <sup>23)</sup> :	1. Mitosek M., 2007: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 2. Kubrak E., Kubrak J., 2010: Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. 3. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., 2004: Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 4. Lewandowski J. B., 2006: Mechanika płynów. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. 5. Kubrak E., 2012: Ćwiczenia laboratoryjne z Mechaniki płynów. Udostępniony maszynopis przygotowywanego skryptu.
UWAGI <sup>24)</sup> :	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	..... <b>100 h</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	..... <b>2 ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	..... <b>2 ECTS</b>

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Zna prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia płynu, umożliwiające zrozumienie opisu zjawisk i procesów z zakresu mechaniki płynów występujących w środowisku	K_W01, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U05, K_U15, K_K02,
02	Potrafi rachunkowo wyrazić parametry stanu płynu w środowisku, instalacjach i systemach	K_W01, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U05, K_U15, K_K02,
03	Umie analizować parametry stanu płynów w środowisku, instalacjach i systemach, umożliwiające przestrzeganie ustalonych zasad i dobór właściwych rozwiązań	K_W01, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U05, K_U15, K_K02,
04	Potrafi wyznaczać w badaniach wybrane parametry cieczy i środowiska wpływające na warunki przepływu	K_W01, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U05, K_U15, K_K02,
05	Potrafi sformułować praktyczne wnioski z analizy parametrów stanu płynu	K_W01, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U05, K_U15, K_K02,