

Rok akademicki:	2018/2019	Grupa przedmiotów:	P/O	Numer katalogowy:	IS-I-4: MP II, nst.
-----------------	-----------	--------------------	-----	-------------------	----------------------------

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	MECHANIKA PŁYNÓW II			ECTS²⁾	4
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	FLUID MECHANICS II				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Inżynieria środowiska				
Koordynator przedmiotu ⁵⁾ :	Prof. dr hab. inż. Janusz Kubrak				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	Prof. dr hab. inż. J. Kubrak, dr inż. E. Kubrak, dr inż. M. Krukowski, dr inż. A.P. Koziol				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej, Zakład Hydrauliki				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot podstawowy	b) stopień I..... rok 2	c) niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr letni	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	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 w analizie procesów środowiskowych i projektowaniu urządzeń służących inżynierii środowiska.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) Wykłady.....; liczba godzin 8.....; b) Ćwiczenia audytoryjne.....; liczba godzin 14.....; c) Ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin 2.....;				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Analiza, opis, rozwiązywanie problemu, doświadczenie, dyskusja, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	Tematyka wykładów: Reakcja strumienia cieczy. Wyływ cieczy przez otwory i przystawki. Przelewy. Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Ruch wód gruntowych. Dopływ wody do studni zwykłej, artezyjskiej, drenów i kanałów. Współpraca zespołu studni. Równanie Bernoulliego dla gazów. Przepływ gazów w przewodach. Adiabatyczny wyływ gazu przez otwory i dysze. Rozkład ciśnienia w atmosferze. Tematyka ćwiczeń audytoryjnych: 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. Odskok hydrauliczny. Układ zwierciadła wody w korycie. Zasięg krzywej spiętrzenia i krzywej depresji. Parcie dynamiczne strumienia. Reakcja hydrodynamiczna. Ustalony wyływ cieczy przez otwory małe i duże, swobodne, zatopione i częściowo zatopione. Nieustalony wyływ cieczy przez otwory. Czas opróżniania zbiorników. Przepływ przez przelewy. Obliczanie wypływu gazu ze zbiorników. Przepływ gazów w przewodach. Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych: Wyznaczanie parametrów odszoku hydraulicznego. Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą laboratoryjną.				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Matematyka I, II, Fizyka, Mechanika płynów I				
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Umiejętność wykonywania i interpretowania wyników obliczeń inżynierskich. Rozumienie zagadnień związanych z istotą pomiarów, dokładnością i ich wpływem na wynik pomiarów.				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	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 ¹⁹⁾ :	01, 02, 03, 05 – pisemne sprawdziany rachunkowe na zajęciach ćwiczeniowych, 04 sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, 01 pisemny egzamin z materiału wykładów Mechaniki I i Mechaniki II				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Indywidualna karty oceny, pisemne sprawdziany, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, pisemny egzamin z materiału wykładowego Mechaniki I i Mechaniki II, wpisy do systemu EHMS				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Sprawdziany – 40%, sprawozdania laboratoryjne – 10 %, egzamin – 50%				
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Sala dydaktyczna, laboratorium hydrauliczne				
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	1. Mitosek M., 2014: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 2. Kubrak E., Kubrak J., 2018: Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. 3. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Kubrak M., 2017: 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. Maszynopis skryptu.				

UWAGI²⁴⁾:

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ :120 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:1 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:1 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

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_W05, K_W07, K_W10, K_W12, K_W14, K_W15, K_U03, K_U08, K_U10, K_U14, K_K02, K_K07,
02	Potrafi rachunkowo wyrazić parametry stanu płynu w środowisku, instalacjach i systemach	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_W12, K_W14, K_W15, K_U03, K_U08, K_U10, K_U14, K_K02, K_K07,
03	Umie analizować parametry stanu płynów w środowisku, instalacjach i systemach, umożliwiające przestrzeganie ustalonych zasad i dobór właściwych rozwiązań	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_W12, K_W14, K_W15, K_U03, K_U08, K_U10, K_U14, K_K02, K_K07,
04	Potrafi wyznaczać w badaniach wybrane parametry cieczy i środowiska wpływające na warunki przepływu	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_W12, K_W14, K_W15, K_U03, K_U08, K_U10, K_U14, K_K02, K_K07,
05	Potrafi sformułować praktyczne wnioski z analizy parametrów stanu płynu	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_W12, K_W14, K_W15, K_U03, K_U08, K_U10, K_U14, K_K02, K_K07,

Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS²⁾:

	Wykłady	8 h
	Ćwiczenia laboratoryjne + audytoryjne	2 h + 14h = 16 h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5 h
	Obecność na egzaminie	1 h
	Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	10 h
	Przygotowanie do kolokwium	2 x 30 h = 60 h
	Przygotowanie do egzaminu	20 h
	Razem:	120 h
		4 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

	Wykłady	8 h
	Ćwiczenia laboratoryjne + audytoryjne	2 h + 14h = 16 h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5 h
	Egzamin	1 h
	Razem:	30 h
		1 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:

	Ćwiczenia I laboratoryjne + audytoryjne	2 h + 14h = 16 h
	Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	9 h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5 h
	Razem:	30 h
		1 ECTS