

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1S-210
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-N401
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów i hydraulika	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fluid mechanics and hydraulics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki i Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Łukasz Bąk, prof. PŚk dr Andrzej Migaszewski
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15	15	
	studia niestacjonarne:	9		10	9	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu mechaniki płynów pod kątem oceny właściwości cieczy oraz praw i zjawisk opisujących zachowanie się płynu w statycznych i dynamicznych warunkach równowagi.	OZE1_W01 OZE1_W05
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu ruchu cieczy w korytach otwartych oraz przepływu cieczy przez budowle wodne.	OZE1_W01 OZE1_W05
	W03	Zna w stopniu zaawansowanym zasady energetyczne dotyczące przepływów w kanałach otwartych.	OZE1_W01 OZE1_W05
Umiejętności	U01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole nad opracowaniem dokumentacji technicznej dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego, potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, oraz programami i narzędziami komputerowymi umożliwiającymi rozwiązanie określonego zadania inżynierskiego z zakresu mechaniki płynów.	OZE1_U03 OZE1_U04 OZE1_U06
	U02	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami umożliwiającymi określenie wielkości sił działających na powierzchnie zanurzone poniżej lustra wody oraz umożliwiającymi obliczenie natężenia przepływu w instalacjach ciśnieniowych i korytach otwartych, a także wyznaczyć przepływ przez budowle wodne.	OZE1_U04 OZE1_U09
	U03	Potrafi stosować w praktyce zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	OZE1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	OZE1_K01
	K02	Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie mechaniki płynów i hydrauliki.	OZE1_K02
	K03	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za pracę własną oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów.	OZE1_K03

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Podział i przedmiot mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek ciągły. Płyny rzeczywiste i doskonałe. Definicje ciała stałego, cieczy i gazu. Własności fizyczne płynów. Podstawowe modele płynów: newtonowskie i nienewtonowskie.</p> <p>Statyka płynów. Ciśnienie jako wielkość skalarna. Jednostki ciśnienia. Rodzaje ciśnień. Przyrządy do pomiaru ciśnienia. Siły działające w płynach. Podstawowe prawa hydrostatyki: prawo Pascala i prawo Eulera.</p> <p>Przepływ laminarny, przejściowy i turbulentny. Liczba Reynoldsa. Warstwa przyścienne. Profile prędkości. Przyrządy do pomiaru natężenia przepływu. Straty hydrauliczne wywołane tarciem. Straty hydrauliczne wywołane oporami miejscowymi. Straty na kratkach (palisadach) ochronnych.</p> <p>Dynamika płynów. Ciecz doskonała, ciecz rzeczywista. Rodzaje ruchu: ruch ustalony i nieustalony, jednostajny i zmienny. Podstawowe prawa i równania hydrodynamiki. Równanie ciągłości ruchu. Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i cieczy rzeczywistej.</p> <p>Ruch cieczy w korytach otwartych. Przepływy przez budowle wodne. Prędkości dopuszczalne, koryta rozmywalne i nierozmywalne. Wymiarowanie przekroju koryta. Dobór umocnienia koryta.</p> <p>Zasady energetyczne dotyczące przepływów w kanałach otwartych.</p>
laboratorium	<p>Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w Laboratorium Hydraulicznym.</p> <p>Wyznaczenie współczynnika oporów liniowych lub miejscowych w instalacjach ciśnieniowych.</p> <p>Wyznaczenie współczynnika wydatku przelewu lub współczynnika wydatku otworu.</p> <p>Pomiar natężenia przepływu w korycie otwartym lub wyznaczenie rozkładu prędkości w przekroju poprzecznym i podłużnym koryta.</p> <p>Wypływ wody spod zasuw.</p>
projekt	<p>Wyznaczenie metodą analityczno - graficzną parcia na ściankę zakrzywioną.</p> <p>Obliczenie strat liniowych i miejscowych dla układu rurociągów. Przedstawienie graficznie przebiegu linii energii oraz linii ciśnień piezometrycznych.</p> <p>Dobór najbardziej korzystnego hydraulicznie kształtu koryta otwartego.</p> <p>Obliczenia hydrauliczne przewodów ciśnieniowych i grawitacyjnych z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego projektowanie.</p>

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X	X	
U02				X	X	
U03					X	
K01				X	X	
K02						X
K03						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium i poprawne wykonanie sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15	15		9		10	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					66					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					2,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	67					68					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,7					2,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS



LITERATURA

1. Bartosik A., Mechanika płynów. Kielce. Wyd. Polit. Święt. 2005.
2. Ciałkowski M. (red.). Mechanika płynów : zbiór zadań z rozwiązaniami. Wyd. Polit. Poznańskiej, 2008.
3. Kubrak J. Hydraulika techniczna. Wyd.SGGW, 1998.
4. Lubczyńska U., Hydraulika stosowana w inżynierii środowiska. Kielce. Wyd. Polit. Święt. 2017 (skrypt 470) .
5. Nałęcz. T.J. Przykłady i zadania z mechaniki płynów. Olsztyn, 2012.
6. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R. Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wyd. Naukowo-Techniczne, 2001.
7. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R. Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wyd. Naukowo-Techniczne, 2001.
8. Tesch K. Mechanika płynów. Wyd. Polit. Gdańskiej, 2013.

