Akademia Pożarnicza w Warszawie
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności
Karta przedmiotu 2024 -

semestr 2

Hydromechanika

Hydromechanics

profil	ogólnoakademicki
kierunek	inżynieria bezpieczeństwa
poziom	pierwszego stopnia
program	NP-SA: studia niestacjonarne pierwszego stopnia dla strażaków w służbie stałej na kierunku inżynieria bezpieczeństwa
forma studiów	niestacjonarne
ECTS	5
koordynator	dr inż. Anna Szajewska

forma zajęć: ćwiczenia

godzin	18
wymagania wstępne	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki niezbędną do zrozumienia problemów związanych z procesami zachodzącymi w płynach w spoczynku oraz podczas ruchu płynów.
cele	Podstawowym celem dydaktycznym jest przyswojenie pojęć oraz zrozumienie procesów związanych z równowagą i ruchem płynów i wykorzystanie poznanej teorii do rozwiązywania problemów praktycznych.
metody	Wykonywanie ćwiczeń rachunkowych.
praca własna	Studiowanie literatury, rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu wskazanego przez prowadzącego.
literatura podst.	1. Gałaj J., Drzymała T., Kieliszek S. - Zbiór zadań z hydromechaniki dla studentów SGSP ., Wydawnictwo SGSP, Warszawa 2014
literatura uzupeł.	1. Bukowski J. - Mechanika płynów - wszystkie wydania. 2. Troskolański A. - Hydromechanika - wszystkie wydania. 3. Szuster A., Utrysko B., Jaworowska B. - Hydraulika i hydrologia - OWPW, Warszawa 2003. 4. S. Denczew – Przeciwpożarowe Zaopatrzenie w Wodę. Wyd. SGSP, Warszawa 2012 r. 5. J. Chudzicki, S. Sosnowski - Instalacje Wodociągowe - projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Wyd. Seidel-Przywecki, 2011 r. 6. S. Denczew, A. Królikowski - Podstawy nowoczesnej eksploatacji układów wodociągowych i kanalizacyjnych. Arkady, 2003 r. 7. E. Osuch-Pajdzińska, M. Roman - Sieci i obiekty wodociągowe. Wyd. Politechnika Warszawska, 2008 r. 8. E. Osuch-Pajdzińska, M. Kwietniewski, W. Olszewski - Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę. Wyd. Politechnika Warszawska, 2009 r.

treści	godziny
Metodyka rozwiązywania zadań. Rozwiązywanie zadań z hydrostatyki. Oznaczenia , jednostki.	2
Napór cieczy. Rozkład ciśnień. Powierzchnie stałego ciśnienia. Równowaga względna. Napór cieczy na ściany płaskie dowolnie zorientowane w przestrzeni. Wyznaczanie położenia środka naporu. Napór cieczy na ściany zakrzywione.	3
Zastosowanie równania Bernoulliego i równania ciągłości dla przepływu płynów rzeczywistych. Wpływ lepkości. Określanie współczynników strat liniowych i lokalnych. Przepływ płynu w przewodach sztywnych. .Określanie spadku hydraulicznego. Zastosowanie równania Bernoulliego do przepływów płynów rzeczywistych. Budowa piezometrycznej linii ciśnień i linii energii. Zastosowanie prawa Kirchhoffa do obliczeń przepływu.	3
Wypływ ustalony i nieustalony przez otwory zatopione i niezatopione oraz przepływ przez przelewy.	3
Metody określania przepływu w kanałach otwartych.	2
Określanie charakterystyk pomp wirowych. Określanie charakterystyki zastępczej układu pomp. Prawa powinowactwa. Współpraca pompy z przewodem. Wyznaczanie punktu pracy pompy. Regulacja pomp.	3
Kolokwia zaliczeniowe	2

forma zajęć: wykład

godzin	18
wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki niezbędna do zrozumienia problemów związanych z procesami zachodzącymi w płynach w spoczynku oraz podczas ruchu płynów.
cele	Podstawowym celem dydaktycznym jest przyswojenie pojęć oraz zrozumienie procesów związanych z równowagą i ruchem płynów i wykorzystanie poznanej teorii do rozwiązywania problemów praktycznych.
metody	Prezentacja multimedialna łączona z rozwiązywaniem prostych problemów praktycznych na tablicy przy pomocy pisaka.
praca własna	Praca własna. Studiowanie literatury, rozwiązywanie zagadnień praktycznych (zadań) z zakresu wskazanego przez prowadzącego
literatura podst.	1. Bukowski J. - Mechanika płynów - wszystkie wydania. 2. Troskolański A. - Hydromechanika - wszystkie wydania. 3. Szuster A., Utrysko B., Jaworowska B. - Hydraulika i hydrologia - OWPW, Warszawa 2003.
literatura uzupeł.	1.Goliński J., Troskolański A. - Strumienice: teoria i konstrukcja - WNT, Warszawa (wszystkie wydania). 2. Łazarkiewicz S., Troskolański A. - Pompy wirowe - PWT, Warszawa (wszystkie wydania). 3. M. Mitosek - Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wyd. Politechnika Warszawska (wszystkie wydania). 4. Jędral W.: Pompy wirowe. PWN, Warszawa 2001. 5. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska. WNT, Warszawa (wszystkie wydania).

treści	godziny
Mechanika płynów – rys historyczny. Znaczenie mechaniki płynów w technice. Własności płynów. Płyn doskonały. Lepkość i ściśliwość. Modele płynów. Pola wektorowe i skalarne w mechanice płynów.	2
Podstawowe pojęcia pól wektorowych w mechanice płynów. Pola potencjalne – warunek istnienia potencjału. Siły działające w płynach. Podstawowe prawa mechaniki płynów – równanie ruchu płynu doskonałego (równanie Eulera). Warunek równowagi płynu. Prawo Pascala.	2
Napór cieczy. Twierdzenie Stevina. Napór cieczy na ściany płaskie dowolnie zorientowane w przestrzeni. Wyznaczanie położenia środka naporu. Napór cieczy na ściany zakrzywione.	2
Równanie ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego jako całka równania Eulera. Przepływ płynu lepkiego – twierdzenie Hagena.	2
Rozkład prędkości wzdłuż średnicy przewodu. Prędkość średnia. Doświadczenie Reynoldsa. Rodzaje ruchu płynów. Warstwa przyścienna. Straty energetyczne podczas przepływu płynów.	2
Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Współczynnik strat liniowych - wyznaczanie. Straty lokalne. Spadek hydrauliczny. Piezometryczna linia ciśnień. Linia energii.	2
Wybrane przepływy nieustalone. Bezwymiarowa postać równania Naviera-Stokesa. Kryteria podobieństwa przepływów.	2
Pompy wirowe – przepływ w wirniku. Przyrost energii w wirniku. Charakterystyki pomp wirowych. Układy pompowe. Prawa Kirchhoffa w odniesieniu do przepływu cieczy. Punkt pracy pompy. Regulacja pomp wirowych. Prawa powinowactwa.	2
Sprawdzian	2

efekty przedmiotowe

lp	kkod	pkod	efekt przedmiotowy	weryfikacja
1	6W01	6W01-Hydromech1	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki płynów oraz ich zastosowania w analizie układów hydraulicznych w inżynierii środowiska i bezpieczeństwa	Egzamin
2	6W02	6W02-Hydromech1	Zna podstawowe prawa i metody obliczeniowe w mechanice płynów.	Egzamin,Sprawdzian

3	6U01	6U01-Hydromech1	Potrafi wyszukiwać, selekcjonować i interpretować informacje z literatury technicznej, norm, baz danych i źródeł naukowych dotyczących zagadnień z zakresu hydromechaniki i hydrauliki, takich jak przepływ płynów, straty ciśnienia, napór cieczy, charakterystyki pomp, i na ich podstawie formułować wnioski oraz uzasadniać rozwiązania zadań inżynierskich.	Sprawozdania
4	6U02	6U02-Hydromech1	Potrafi wykorzystać techniki obliczeniowe, metody analityczne do analizy statyki i dynamiki płynów, analizy pracy układów hydraulicznych..	Sprawdzian,Sprawozdania
5	6U06	6U06-Hydromech1	Potrafi samodzielnie i w zespole zaplanować oraz wykonywać pomiary laboratoryjne dotyczące przepływu cieczy i gazów, w tym wyznaczania rozkładów prędkości, strat ciśnienia, charakterystyk pomp, oraz analizować uzyskane wyniki. Wykazuje umiejętność dzielenia się rolami w zespole, samodzielnego rozwiązywania problemów oraz stałego doskonalenia wiedzy w zakresie mechaniki płynów i hydrauliki technicznej.	Sprawozdania

efekty kierunkowe

lp	kkod	efekt kierunkowy
1	6W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie nauk ścisłych i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano kierunek
2	6W02	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
3	6U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, powiązywać z sobą, dokonywać ich krytycznej analizy i interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
4	6U02	Potrafi stosować podstawowe metody symulacyjne i analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie kierunku studiów
5	6U06	Potrafi współpracować w zespole przyjmując w nim różne role i pracować samodzielnie, w tym planować własną aktywność edukacyjną i stale dokształcać się w celu aktualizacji wiedzy

LEGENDA

kkod	kod efektu kierunkowego
pkod	kod efektu przedmiotowego