Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Hydroakustyczne systemy pomiarowe - ćwiczenia laboratoryjne, PG_00201116		
Kierunek studiów	Hydrografia morska (P)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym - profil praktyczny
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	1.0
Profil kształcenia	praktyczny	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca			
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Artur Grządziel	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	15	1.0	9.0	25

Cel przedmiotu

Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu podstawowych urządzeń i systemów hydroakustycznych stosowanych w pomiarach hydrograficznych.

Doskonalenie umiejętności konfiguracji systemu, montażu i obsługi.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[HML3-W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu problematykę pomiarów związanych z badaniami akwenów morskich i wód śródlądowych oraz narzędzia pozwalające na opisywanie, interpretowanie i prezentowanie wyników pomiarów	zna problematykę pomiarów związanych z badaniami hydrograficznymi akwenów morskich i wód śródlądowych oraz urządzenia pomiarowe umożliwiające opisywanie, interpretowanie i prezentowanie wyników sondażowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-U13] potrafi określać stan techniczny infrastruktury nawigacyjnej i hydrotechnicznej, a także utrzymywać urządzenia i systemy nawigacyjne oraz hydrograficzne, zarówno pokładowe, jak i brzegowe	potrafi określać stan techniczny i dbać o urządzenia i systemy pomiarowe stosowane w badaniach środowiska morskiego i akwenów śródlądowych	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-U14] potrafi posługiwać się obowiązującą terminologią w prezentowaniu i dyskutowaniu problemów z zakresu kierunku studiów	potrafi posługiwać się obowiązującą terminologią w prezentowaniu i omawianiu problemów z dziedziny hydroakustycznych urządzeń pomiarowych	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-U09] potrafi krytycznie analizować funkcjonowanie istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	potrafi krytycznie analizować funkcjonowanie istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-W07] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania i wykorzystania środków obserwacji technicznej i łączności, w tym zasady prowadzenia łączności w niebezpieczeństwie, dla potrzeb bezpieczeństwa i ogólnej na morzu	zna zasady działania i wykorzystania techniki sonarowej	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-W12] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu kluczowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-U02] potrafi wybrać i zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie badań środowiska wodnego, a także planować i przeprowadzać pomiary, opracować otrzymane wyniki i właściwie je interpretować	potrafi wybrać i zastosować optymalne techniki pomiarowe w zakresie badań środowiska wodnego, a także planować i przeprowadzać pomiary hydrograficzne, opracować uzyskane wyniki i właściwie je interpretować	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-U11] potrafi posługiwać się urządzeniami nawigacyjnymi, środkami obserwacji technicznej i łączności oraz instrumentami pomiarowymi, a także stosować w praktyce różne techniki wykonywania pomiarów i obserwacji w zakresie działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów	potrafi posługiwać się z instrumentami pomiarowymi, a także stosować w praktyce różne techniki wykonywania pomiarów i obserwacji w zakresie działalności hydrograficznej	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[HML3-W08] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania i wykorzystania instrumentów pomiarowych wykorzystywanych w działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ich kalibracji i oceny dokładności	zna zasady działania i wykorzystania urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w badaniach hydrograficznych, w tym zasady ich kalibracji i oceny dokładności	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	Zajęcia wprowadzające. Rozwój systemów hydroakustycznych. Fale akustyczne i ich propagacja w środowisku wodnym. Prędkość dźwięku w wodzie, rozkład pionowy prędkości dźwięku w kolumnie wody. Refrakcja i tor przebiegu promieni akustycznych w kolumnie wody. Budowa i działanie przetwornika, charakterystyka wiązki akustycznej. Echosondy jednowiązkowe. Echosondy z podwójna wiązką, echosondy split beam. Budowa SBES. Zasada działania echosond pionowych. Konfiguracja, instalacja i obsługa SBES. Wybór właściwego zakresu, skali, częstotliwości sygnału, częstotliwości wysyłania impulsu pod kątem rozdzielczości przestrzennej, przenikania dna i głębokości akwenu w funkcji przeznaczenia prac. Rejestracja danych SBES. Systemy SBP (sub-bottom profilers). Systemy sonarów bocznych. Zasada działania, budowa, geometria sygnału i wodowanie systemów SSS. Interpretacja danych z echosondy jednowiązkowej, różnorodność sygnałów echa. Sygnał rozproszenia wstecznego w sonarze bocznym, odbicie od dna morskiego. Obrazy sonarowe i przyczyny zniekształceń, zakłóceń danych. Systemy w technologii swath. Właściwości wiązki akustycznej. Elementy przetworników i matryce (szyki antenowe). Technika beam forming-u i beam steering-u. Systemy fazowe i interferometryczne oraz wielowiązkowe. Sygnały rozproszenia wstecznego i sygnały z kolumny wody. Zasady działania, budowa i geometria systemów MBES i interferometrycznych (z pomiarem fazy). Metoda detekcji amplitudowej i fazowej. Pokrycie dna pomiarami. Zmiany wielkości śladu akustycznego i odstępu między wiązkami (beam spacing). Instalacja i konfiguracja. Montaż przetworników kadłubowy i w uchwycie zaburtowym. Monitorowanie powierzchniowej prędkości dźwięku i rozkładu prędkości w kolumnie wody. Procedury kontroli jakości danych. Konfiguracja, montaż i obsługa system swath. Identyfikacja problemów lub artefaktów w pomiarach w czasie rzeczywistym wywołanych niewłaściwą konfiguracją lub zmianą warunków propagacji dźwięku.
Wymagania wstępne i dodatkowe	

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
kolokwium	51.0%	100.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	GRZĄDZIEL A.: Echosonda jednowiązkowa w pomiarach hydrograficznych. Przegląd Morski nr 4, DMW, Gdynia 2006. GRZĄDZIEL A.: Wpływ sektora kątowego promieniowania echosondy wielowiązkowej na dokładność sondażu. Rozprawa doktorska, AMW, Gdynia 2019. GUCMA M., MONTEWKA J., ZIEZIULA A.: Urządzenia nawigacji technicznej. Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2005. SALAMON R.: Systemy hydrolokacyjne. Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2006. STEPNOWSKI A.: Systemy akustycznego monitoringu środowiska morskiego. Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2001.
Uzupełniająca lista lektur	GRZĄDZIEL A., WĄŻ M.: Estimation of effective swath width for dual-head multibeam echosounder, Annual of Navigation, 23, 2016. HAMMERSTAD E.: Multibeam Echo Sounder Accuracy. Internal Kongsberg Simrad Publication-EM Technical Note, February, 2001. IHO: C-13, Manual on Hydrography. 1st edition, February, 2011. LURTON X.: An introduction to Underwater Acoustics. Principles and applications. Wyd. Springer, 2002. MEDWIN H., CLAY C. S.: Fundamentals of Acoustical Oceanography. Academic Press, Boston 1998.
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Omów budowę i zasadę działania sondy jednowiązkowej. Omów budowę i zasadę działania oraz przeznaczenie echosondy wielowiązkowej. Zdefiniuj rozdzielczość systemy sonarowego. Rodzaje urządzeń do pomiaru prędkości dźwięku w wodzie. Parametry techniczne sonaru bocznego i ich wpływ na jakość danych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.