UNIWERSYTET MORSKI W GDYNI - WYDZIAŁ NAWIGACYJNY			
Nr:		**Przedmiot:**	**URZĄDZENIA NAWIGACYJNE**
Kierunek / Poziom kształcenia:			**NAWIGACJA / DRUGIEGO STOPNIA**
Forma studiów:			**STACJONARNE**
Profil kształcenia:			**OGÓLNOAKADEMICKI**
Specjalność:			

SEMESTR	ECTS	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze				
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S
I	4						30				30
Razem w czasie studiów:							60				

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji (jeśli dotyczy przedmiotu)

1	Budowa, zasada działania i eksploatacja urządzeń i systemów nawigacyjnych w zakresie programu studiów pierwszego stopnia, specjalność Transport Morski, kierunek Nawigacja w Uniwersytecie Morskim w Gdyni.
2	Międzynarodowe przepisy o zapobieganiu zderzeniom na morzu, elementy nawigacji i planowania podróży, podstawy manewrowania statkiem, prowadzenie łączności w paśmie UKF.

Cele przedmiotu

1	Utrwalenie i pogłębienie znajomości zasad działania, eksploatacji i efektywnego wykorzystania wyposażenia nawigacyjnego statku, w tym systemów zintegrowanych.
2	Nauczenie zasad poprawnej konfiguracji wyposażenia nawigacyjnego statku i parametrów jego pracy w funkcji wielkości i właściwości dynamicznych statku, realizowanych przez niego zadań, rejonu żeglugi i aktualnych warunków hydrometeorologicznych
3	Nauczenie zasad diagnostyki wyposażenia nawigacyjnego statku oraz wykrywania ich niewłaściwej pracy.

Efekty kształcenia dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia

EKP1	Ma wiedzę na temat budowy, zasady działania, dokładności wskazań i ograniczeń eksploatacyjnych stosowanych na morskich statkach handlowych i jednostkach specjalistycznych różnego typu urządzeń do określania i pokazywania kursu statku, jego prędkości po wodzie i nad dnem oraz kontroli i utrzymania zadanej wartości kursu i/lub kąta drogi statku.	Na_W03
EKP2	Posiada umiejętności w zakresie obsługi, diagnostyki i ewentualnej kalibracji stosowanych na morskich statkach handlowych i jednostkach specjalistycznych różnego typu urządzeń do określania i pokazywania kursu statku, jego prędkości po wodzie i nad dnem oraz kontroli i utrzymania zadanej wartości kursu i/lub kąta drogi statku.	Na_U06
EKP3	Umie dobrać typ urządzeń do określania i pokazywania kursu statku, jego prędkości po wodzie i nad dnem oraz kontroli i utrzymania zadanej wartości kursu i/lub kąta drogi, a także parametrów ich pracy, do parametrów jednostki pływającej, wykonywanej przez nią zadań, rejonu żeglugi oraz aktualnych warunków hydrometeorologicznych.	Na_U16
EKP4	Umie obsłużyć sonar i echosondę jedno i wielowiązkową, interpretować ich wskazania oraz oceniać dokładności.	Na_W03 Na_U06
EKP5	Zna ograniczenia możliwości wykrycia radarem zjawisk lodowych oraz umie interpretować zobrazowanie radarowe na akwenie zalodzonym i zaśnieżonym.	Na_W03 Na_U06
EKP6	Umie dobierać źródła danych wejściowych do urządzeń radarowych w funkcji realizowanych na nie zadań.	Na_W03 Na_U06
EKP7	Zna i umie stosować kryteria prezentacji danych na wskaźnikach urządzeń radarowych i ECDIS. Umie korzystać ze statkowego urządzenia AIS za pośrednictwem urządzenia radarowego i ECDIS.	Na_W03 Na_U06

EKP8	Zna zalecenia międzynarodowe na temat stanowisk pracy na mostku nawigacyjnym oraz ich rozmieszczenia i wyposażenia, a także stosowanych przy ich projektowaniu kryteriów ergonomicznych i wymagań dotyczących możliwości prowadzenia obserwacji wzrokowej powierzchni morza.	Na_W03 Na_W08
EKP9	Ma wiedzę na temat zasad integracji danych nawigacyjnie użytecznych w funkcji nawigacja i antykolizja.	Na_W03 Na_W07
EKP10	Ma wiedzę na temat standardów wykorzystywanych do przesyłania sygnałów i danych między wyposażeniem nawigacyjnym statku.	Na_W02 Na_W07
EKP11	Ma wiedzę na temat celu wprowadzania, zadań i zasady pracy systemów: centralnego zarządzania alertami (CAM) i zarządzania alertami na mostku nawigacyjnym (BAM). Zna definicje: alertu, alarmu awaryjnego, alarmu, ostrzeżenia i sygnału zwrócenia uwagi. Rozróżnia kategorie A, B i C alertów oraz alerty eksploatacyjne i techniczne. Identyfikuje urządzenia i systemy podłączane do CAM i BAM. Zna zasady klasyfikacji i sposoby prezentacji poszczególnych typów alertów. Umie identyfikować konfiguracje systemów CAM i BAM oraz definiować kryteria działania alertów.	Na_W03 Na_W07
EKP12	Ma wiedzę na temat funkcji, komponentów i zasad konfiguracji zintegrowanego systemu nawigacyjnego.	Na_W03 Na_W07
EKP13	Zna i identyfikuje sposoby pracy urządzeń i systemów nawigacyjnych oraz prezentacji przez nie informacji. Zna parametry sposobów standardowych. Umie konfigurować i stosować sposób definiowany przez użytkownika w funkcji parametrów statku i realizowanych przez niego zadań oraz akwenu żeglugi i aktualnych warunków ruchu i hydrometeorologicznych.	Na_W07 Na_U06
EKP14	Zna standardowe symbole graficzne prezentowane na wskaźnikach nawigacyjnych.	Na_W03 Na_W07
EKP15	Transmituje i odbiera za pośrednictwem AIS wiadomości dotyczące podróży i bezpieczeństwa.	Na_W07 Na_U06
EKP16	Ma wiedzę na temat funkcji, komponentów i zasad konfiguracji systemu mostka zintegrowanego.	Na_W03 Na_W07
EKP17	Zna i umie stosować zasady diagnostyki poprawności konfiguracji i pracy systemów i urządzeń nawigacyjnych.	Na_W07 Na_U06
EKP18	Ma wiedzę na temat kierunków rozwoju wyposażenia nawigacyjnego statków morskich oraz wyposażenia nawigacyjnego statków półautonomicznych i autonomicznych.	Na_W07 Na_W10

Treści programowe

Semestr I

Lp.	Zagadnienia	Liczba godzin					Odniesienie do EKP dla przedmiotu	Odniesienie do RPS
		W	C	L	P	S		
1	Przekształcenie żyroskopu swobodnego w żyrokompas. Zasada działania, dokładności i eksploatacja żyrokompasów jedno i dwużyroskopowych. Żyrokompas cyfrowy w zintegrowanym systemie nawigacyjnym.	2				1	EKP1	
2	Budowa, zasada działania i eksploatacja różnego typu kompasów elektromagnetycznych. Budowa i działanie magnetometrycznego systemu transmisji danych z kompasu magnetycznego (TMHDs i THDs). Współpraca z innymi urządzeniami w zintegrowanym systemie nawigacyjnym	1				0.5	EKP1, EKP2	
3	Budowa, zasada działania i eksploatacja kompasów satelitarnych	1				0.5	EKP1	
4	Porównanie zalet i wad oraz przydatności eksploatacyjnej poszczególnych typów kompasów.	1					EKP1	
5	Zasada pracy, budowa, ograniczenia eksploatacyjne i dokładności wskazań logów: elektromagnetycznego (indukcyjnego), korelacyjnego, hydroakustycznego, radiowego dopplerowskiego i inercyjnego. Logi dwuskładnikowe i systemy dokujące. Współpraca z innymi urządzeniami w zintegrowanym systemie nawigacyjnym.	3				1.5	EKP1, EKP2	

6	Uślizg śruby. Wykorzystanie GNSS do określania prędkości statku. Zasady wykorzystania informacji o prędkości statku po wodzie i nad dnem w nawigacji oraz do manewrowania statkiem i do celów antykolizyjnych. Analiza porównawcza przydatności eksploatacyjnej poszczególnych typów mierników prędkości.	2				1.5	EKP2, EKP3	
7	Zasada działania, nastawy i wykorzystanie cyfrowego autopilota adaptacyjnego i systemu kontroli drogi.	1				2	EKP2, EKP3	
8	Współczesne przetworniki hydroakustyczne. Echosondy cyfrowe. Zasady interpretacji wskazań echosondy (echogramów) i sonaru. Wykorzystanie sonaru w czasie żeglugi w rejonie występowania lodów.	1				1.5	EKP4	
9	Zasada działania i eksploatacja echosondy wielowiązkowej.	0.5				0.5	EKP4	
10	Radar o podwyższonych możliwościach wykrycia lodów. Wykorzystanie radaru w czasie żeglugi na akwenie zalodzonym.	1				1	EKP5	
11	Dokładność i przydatność eksploatacyjna zobrazowań radarowych i ich zorientowań w funkcji źródeł danych o pozycji i wektorze ruchu statku i ich dokładności.	1				3	EKP6	
12	Zasady łączenia danych z AIS i radarowych układów śledzących, zasady prezentacji ENC na wskaźniku radarowym. Korzystanie z AIS za pośrednictwem wskaźnika radarowego	0.5				1.5	EKP7	
13	Zasady prezentacji danych z AIS i urządzeń radarowych w ECDIS. Korzystanie z AIS za pośrednictwem ECDIS.	0.5				1.5	EKP7	
14	Cele i zasady realizacji integracji wyposażenia nawigacyjnego statku. Stanowiska pracy na mostku nawigacyjnym, ich rozmieszczenie i wyposażenie zgodnie z zaleceniami IMO i normą ISO 14612. Wskaźniki wielofunkcyjne i zintegrowane. ECDIS jako integrator danych w funkcji nawigacja, urządzenie radarowe jako integrator danych w funkcji antykolizja.	1.5				3	EKP8, EKP9	
15	Standardy wykorzystywane do przesyłania sygnałów i danych między wyposażeniem nawigacyjnym statku.	2					EKP10	
16	Cel wprowadzania, zadania i zasada pracy systemu centralnego zarządzania alertami (CAM). Pojęcia: alertu, alarmu awaryjnego, alarmu, ostrzeżenia i sygnału zwrócenia uwagi. Kategorie A, B i C alertów. Interfejs HMI. Urządzenia podłączane do CAM. Klasyfikacja i zasady prezentacji poszczególnych typów alertów. Alerty eksploatacyjne i techniczne. Konfigurowanie systemu CAM, definiowanie kryteriów działania alertów.	2					EKP11	
17	Funkcje, komponenty i zasady konfiguracji zintegrowanego systemu nawigacyjnego. System zarządzania alertami na mostku nawigacyjnym (BAM).	2				1	EKP11, EKP12	
18	Sposoby pracy i prezentacji informacji urządzeń i systemów nawigacyjnych. Sposób standardowy, zdefiniowany przez producenta i określony przez użytkownika. Kryteria doboru.	1				2	EKP13	
19	Standardowe symbole graficzne prezentowane przez wskaźniki nawigacyjne.	1				1	EKP14	
20	Wykorzystanie AIS do przesyłania informacji dotyczącej podróży i bezpieczeństwa.	1				1	EKP15	
21	Funkcje, komponenty i zasady konfiguracji systemu mostka zintegrowanego.	1					EKP16	
22	Zasady diagnostyki poprawności konfiguracji i pracy systemów i urządzeń nawigacyjnych.	2				6	EKP17	
23	Kierunki rozwoju wyposażenia nawigacyjnego statków morskich. Wyposażenie nawigacyjne statków półautonomicznych i autonomicznych.	1					EKP18	

Metody weryfikacji efektów kształcenia (w odniesieniu do poszczególnych efektów)

Symbol EKP	Test	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie	Projekt	Prezentacja	Zaliczenie praktyczne	Inne
EKP1	X								
EKP2	X							X	
EKP3	X							X	

EKP4	X							X	
EKP5	X							X	
EKP6	X							X	
EKP7	X							X	
EKP8	X								
EKP9	X								
EKP10	X								
EKP11	X							X	
EKP12	X								
EKP13	X							X	
EKP14	X							X	
EKP15	X							X	
EKP16	X								
EKP17	X							X	
EKP18	X								

Kryteria zaliczenia przedmiotu

Semestr	Ocena pozytywna (min. dostateczny)
I	1. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na symulatorze. Kryteria: - zrealizowanie z wynikiem pozytywnym wszystkich ćwiczeń i zadań wyznaczonych przez prowadzącego, - uzyskanie pozytywnych ocen z testów lub odpowiedzi ustnych, jeżeli dotyczy, - uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań, jeżeli dotyczy. 2. Zdanie z wynikiem pozytywnym egzaminu testowego zgodnie z kryteriami podanymi przez prowadzącego na pierwszych zajęciach.

Nakład pracy studenta

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności				
	W	C	L	P	S
Godziny kontaktowe	30				30
Czytanie literatury	5				5
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, projektowych					5
Przygotowanie do egzaminu, zaliczenia	10				5
Opracowanie dokumentacji projektu/sprawozdania					
Uczestnictwo w zaliczeniach i egzaminach	3				3
Udział w konsultacjach	2				4
Łącznie godzin	50				52
Łączny nakład pracy studenta	102				
Liczba punktów ECTS	2				2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4				
Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	35				
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	72				

Literatura

Literatura podstawowa

Betz J. W., Engineering Satellite-Based Navigation and Timing Global Navigation Satellite Systems, Signals, and Receivers, IEEE Press Wiley, Hoboken, New Jersey, 2016.

Felski A., Pomiar prędkości okrętu. Metody i urządzenia, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia, 1998.

Januszewski J., Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.

Krajczyński E., Logi morskie. Wydawnictwo Morskie, Gdański, 1980.

Krajczyński E., Okrętowe kompasy żyroskopowe, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk, 1987.

Tetley L., Calcutt D., Electronic Navigation systems, Butterworth Heineman, Oxford, Auckland, Boston, Johannesburg, Melbourne, New Delhi, 2001.

Wawruch R., Uniwersalny statkowy system automatycznej identyfikacji (AIS), Fundacja Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Gdyni, Gdynia, 2002.

Wawruch R., Znowelizowane wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radarowych urządzeń statkowych. Część 1 – Wymagania dotyczące zasad prezentacji sygnału wizyjnego, układów pomiarowych oraz możliwości wykrywczych i dokładności wskazań, Prace Wydziału

Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni Nr 20, Gdynia, 2007.
Wawruch R., Znowelizowane wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radarowych urządzeń statkowych. Część 2 – Wymagania dotyczące układów śledzących, zasad prezentacji informacji z AIS i map elektronicznych oraz wymaganej dokumentacji producenta, Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni Nr 21, Gdynia, 2008.
Weintrit A., The electronic chart display and information system (ECDIS). An operational handbook, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2009.
Rutkowski G., Kołakowski P. (2023), Sensory i Systemy Referencyjne Stosowane na jednostkach dynamicznie pozycjonowanych. Recenzowana monografia naukowa wydana w formie podręcznika akademickiego o ISBN 978-83-7421-442-1 przez Wydawnictwo Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, Gdynia 2023.
Literatura uzupełniająca
Ice Navigation in Canadian Waters. Canadian Coast Guard, Ottava, Ontario 2012.
International Standard 61924-2, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – integrated navigation systems – Part 2: Modular structure for INS – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results, IEC, Geneva, 2012.
International Standard 62065 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Track control systems - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results, IEC, Geneva, 2014
International Standard 62288 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays – General requirements, methods of testing and required tests results, IEC, Geneva, 2008.
International Standard 62923-1, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Bridge Alert Management – Part 1: Operational and performance requirements, methods of testing and required test results, IEC, Geneva, 2018.
International Standard 62923-2, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Bridge Alert Management – Part 2: Alert and cluster identifiers and other additional features, IEC, Geneva, 2018.
MSC/Circ.982. Guidelines on ergonomic criteria for bridge equipment and layout, IMO, London, 2000.
Resolution A.1021(26) Code on alerts and indications, IMO, London, 2009.
Resolution MSC.64(67) Adoption of new and amended performance standards. Annex 1. Recommendation on performance standards for integrated bridge systems (IBS), IMO, London, 1996.
Resolution MSC.252(83) Adoption of the revised performance standards for integrated navigation systems (INS), IMO, London, 2007.
Resolution MSC.302(87) Performance standards for Bridge Alert Management (BAM), IMO, London, 2010.
SN/Circ.243.Guidelines for the presentation of navigation-related symbols, terms and abbreviations, IMO, London, 2004.
SN.1/Circ.288. Guidelines for bridge equipment and systems, their arrangement and integration (BES), IMO, London, 2010.

Prowadzący przedmiot

Tytuł/stopień, imię, nazwisko	Jednostka dydaktyczna
1. Osoba odpowiedzialna za przedmiot:	
dr hab. inż. kpt.ż.w. Grzegorz Rutkowski, prof. UMG	KN
2. Pozostałe osoby prowadzące zajęcia:	
dr hab. inż. Tadeusz Stupak, prof. UMG	KN
dr inż. kpt.ż.w. Jarosław Cydejko	KN
dr hab. inż. kpt.ż.w. Ryszard Wawruch, prof. UMG	KN
mgr inż. kpt.ż.w. Paweł Kołakowski	KN