

## I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **AUTOMATYZACJA NAWIGACJI**
2. Kod przedmiotu:
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Nawigacji i Uzbrojenia Okrętowego**
4. Kierunek: **Nawigacja**
5. Specjalność: **Nawigacja morską**
6. Moduł: **kierunkowy**
7. Poziom studiów: **II-go stopnia**
8. Forma studiów: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **II**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **Wacław MORGAŚ**
12. Data aktualizacji: **12.09.2014**

## CELE PRZEDMIOTU

*Uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie zasad automatyzacji procesu nawigacji okrętu, metod obliczania parametrów pozycji obserwowanej i zliczonej (współrzędnych i dokładności) na elipsoidzie, wykonywania wybranych obliczeń nawigacyjnych, wykorzystania technologii GIS a w szczególności ECDIS/WECDIS w nawigacji.*

- C1** Zapoznanie z celami i poziomami automatyzacji procesu nawigacji okrętu, a w szczególności komputerowym wspomaganiami nawigacji, zintegrowanymi systemami nawigacji (INS), zintegrowanym systemem mostka (IBS), informatyzacją nawigacji (*e-navigation*).
- C2** Zapoznanie z zasadami bezpośrednich (algebraicznych i trygonometrycznych) metod obliczania pozycji obserwowanej okrętu na elipsoidzie z wykorzystaniem powierzchni odniesienia (płaszczyzna i kula).
- C3** Zapoznanie z zasadami obliczania współrzędnych pozycji obserwowanej metodami bezpośrednimi, a w tym transformacją współrzędnych WGS84 na UTM i odwrotnie oraz obliczaniem współrzędnych pozycji z 2 lp. na płaszczyźnie i kuli.
- C4** Zapoznanie z iteracyjnymi metodami obliczania parametrów pozycji obserwowanej, a w szczególności równaniami podstawowych linii pozycyjnych, parametrami pozycji z 2 i więcej lp, namiarami i odległościami na WGS84.
- C5** Zapoznanie z zasadami obliczania parametrów pozycji (wektora współrzędnych i jego macierzy kowariancji) z wielu lp. metodą najmniejszych kwadratów na elipsoidzie.
- C6** Zapoznanie z zasadami analitycznego zliczenia drogi okrętu na elipsoidzie, a w szczególności zasadami wyznaczania wektora prędkości dla jednoskładnikowych i wieloskładnikowych logów względnych i absolutnych oraz oceną dokładności zliczenia drogi.
- C7** Zapoznanie z modelami realizacji procesu nawigacji okrętu (tradycyjnym, analitycznym i statystycznym) oraz zasadami estymacji parametrów pozycji metodą najmniejszych kwadratów i filtru Kalmana.
- C8** Zapoznanie z zasadami obliczania parametrów bieżącej pozycji okrętu sekwencyjną metodą najmniejszych kwadratów na elipsoidzie.
- C9** Zapoznanie z metodami prowadzenia wybranych obliczeń nawigacyjnych, a w szczególności redukcją pomiarów do wspólnego punktu, uwzględnianiem przechyłów i przegłębień okrętu, obliczaniem danych kontrolnych do testowania i kalibracji urządzeń i systemów nawigacyjnych.
- C10** Zapoznanie z zasadami wykorzystania metod sztucznych sieci neuronowych w nawigacji.
- C11** Zapoznanie z zasadami wykorzystania technologii Geograficznych Systemów Informacji (GIS) w nawigacji, a w szczególności podstaw GIS, budowę i funkcjami ECDIS/WECDIS, mapami elektronicznymi ENC, DNC, RNC, AML, podstawami prawnymi stosowania ECDIS.

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość zagadnień matematyki w zakresie rachunku macierzowego.
- 2 Znajomość technicznych środków nawigacji w zakresie przedmiotu Urządzenia nawigacyjne.
- 3 Znajomość nawigacji w zakresie programu przedmiotu Nawigacja I i Nawigacja II.

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Student zna dane kontaktowe nauczyciela prowadzącego, organizację przedmiotu, układ godzin, pozycje podstawowej i uzupełniającej literatury fachowej, terminy i zakres kolokwium, kryteria ocen, warunki zaliczenia przedmiotu, a także sposoby, terminy i miejsce konsultacji z nauczycielem.
- EK2 Student zna cele i poziomy automatyzacji procesu nawigacji okrętu, a w szczególności komputerowe wspomaganie nawigacji, zintegrowane systemy nawigacyjne (INS), zintegrowany system mostka (IBS), informatyzację nawigacji (e-navigation).
- EK3 Student zna zasady bezpośrednich (algebraiczne i trygonometryczne) metod obliczania pozycji obserwowanej okrętu na elipsoidzie z wykorzystaniem powierzchni odniesienia (płaszczyzna i kula).
- EK4 Student umie obliczać współrzędne pozycji obserwowanej metodami bezpośrednimi, a w tym transformować współrzędne WGS84 na UTM i odwrotnie oraz obliczać współrzędne pozycji z 2 lp. na płaszczyźnie i kuli.
- EK5 Student zna iteracyjne metody obliczania parametrów pozycji obserwowanej, a w szczególności równania podstawowych linii pozycyjnych, parametry pozycji z 2 i więcej lp, namiary i odległości na WGS84.
- EK6 Student umie obliczać parametry pozycji (wektor współrzędnych i jego macierz kowariancji) z wielu lp. metodą najmniejszych kwadratów na elipsoidzie.
- EK7 Student zna analityczne zliczenie drogi okrętu na elipsoidzie, a w szczególności zasady wyznaczania wektora prędkości dla jednoskładnikowych i wieloskładnikowych logów względnych i absolutnych oraz ocenę dokładności zliczenia drogi.
- EK8 Student zna modele realizacji procesu nawigacji okrętu, a w tym tradycyjny, analityczny i statystyczny model nawigacji, zasady estymacji parametrów pozycji metodą najmniejszych kwadratów i filtru Kalmana.
- EK9 Student umie obliczać parametrów bieżącej pozycji okrętu sekwencyjną metodą najmniejszych kwadratów na elipsoidzie.
- EK10 Student zna wybrane obliczenia nawigacyjne, a w szczególności redukcję pomiarów do wspólnego punktu, uwzględnianie przechyłów i przegłębień okrętu, obliczanie danych kontrolnych do testowania i kalibracji urządzeń i systemów nawigacyjnych.
- EK11 Student posiada podstawową wiedzę o zastosowaniu metod sztucznych sieci neuronowych w nawigacji.
- EK12 Student zna zasady wykorzystania technologii Geograficznych Systemów Informacji (GIS) w nawigacji, a w szczególności podstawy technologii GIS, budowa i funkcje ECDIS/WECDIS, mapy elektroniczne ENC, DNC, RNC, AML, podstawy prawne stosowania ECDIS.

## STRUKTURA PRZEDMIOTU

Forma zajęć- wykłady	Liczba godzin	Forma zajęć- ćwiczenia	Liczba godzin	Forma zajęć- laboratoria	razem
-------------------------	------------------	---------------------------	------------------	-----------------------------	-------

EK1	W1	1		
EK2	W2	1		
EK3	W3	2		
EK4			C1	2
EK5	W4	2		
EK6			C2	2
EK7	W5	2		
EK8	W6	3		
EK9			C3	2
EK10	W7	2		
EK11	W8	2		
EK12	W9	2		
			C4	1

<b>Suma godzin</b>	<b>17</b>		<b>7</b>	
--------------------	-----------	--	----------	--

### TREŚCI PROGRAMOWE

- Zajęcia wprowadzające.** Przedstawienie się nauczyciela akademickiego. Informacja o miejscu i znaczeniu przedmiotu Automatykacja nawigacji w kształceniu przyszłych oficerów pokładowych. Przedstawienie celowości i struktury przedmiotu, zasad oceny i kontroli postępów słuchaczy. Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej do przedmiotu.
- W1
- Cele, zadania i poziomy automatyzacji nawigacji.** Proces nawigacji i zasady jego automatyzacji, komputerowe wspomaganie nawigacji, zintegrowane systemy nawigacyjne (INS), zintegrowany system mostka (IBS), informatyzacja (e-navigation).
- W2
- Bezpośrednie metody obliczania pozycji obserwowanej okrętu.** Algebraiczne i trygonometryczne metody obliczania pozycji okrętu, powierzchnie odniesienia, transformacja współrzędnych z elipsoidy na powierzchnie odniesienia i odwrotnie.
- W3
- Obliczanie współrzędnych pozycji obserwowanej metodami bezpośrednimi.**
- C1 Transformacja współrzędnych WGS84 na UTM i odwrotnie, obliczanie współrzędnych z 2 lp. na płaszczyźnie i kuli.
- Iteracyjne metody obliczania parametrów pozycji obserwowanej.** Równania podstawowych linii pozycyjnych, parametry pozycji z 2 i więcej lp, obliczanie namiarów i odległości na GS84.
- W4
- Obliczanie parametrów pozycji z wielu lp.** Obliczanie wektora współrzędnych i jego macierzy kowariancji metodą najmniejszych kwadratów na elipsoidzie.
- C2

- W5 **Analityczne zliczenie drogi okrętu na elipsoidzie.** Wektor prędkości dla jednoskładnikowych i wieloskładnikowych logów względnych i absolutnych, ocena dokładności zliczenia drogi.
- W6 **Modele realizacji procesu nawigacji okrętu.** Tradycyjny, analityczny i statystyczny model nawigacji, estymacja parametrów pozycji metodą najmniejszych kwadratów, filtr Kalmana.
- C3 **Wyznaczanie parametrów bieżącej pozycji okrętu.** Obliczanie bieżących elementów wektora współrzędnych i jego macierzy kowariancji sekwencyjną metodą najmniejszych kwadratów na elipsoidzie.
- W7 **Wybrane obliczenia nawigacyjne.** Redukcja pomiarów do wspólnego punktu, uwzględnianie przechyłów i przegłębień okrętu, obliczanie danych kontrolnych do testowania i kalibracji urządzeń i systemów nawigacyjnych.
- W8 **Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w nawigacji.**
- W9 **Wykorzystanie technologii Geograficznych Systemów Informacji (GIS) w nawigacji.** Podstawy technologii GIS, budowa i funkcje ECDIS/WECDIS, mapy elektroniczne ENC, DNC, RNC, AML, Planowanie i monitorowanie trasy rejsu.
- C4 **Kolokwium.**

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- 1 Notebook z projektorem
- 2 Rzutnik światła dziennego i foliogramy
- 3 Tablica i kolorowe pisaki
- 4 Symulator ECDIS/WECDIS
- 5 Tablice nawigacyjne
- 6 Kalkulatory
- 7 Mapy morskie i nawigacyjne przyrządy kreślarskie

### SPOSOBY OCENY (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA)

- |    |                      |            |
|----|----------------------|------------|
| P1 | Kolokwium            | EK2 ÷ EK12 |
| P2 | Zadanie indywidualne | EK2 ÷ EK9  |

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
<b>semestr</b>	<b>II</b>	<b>razem</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem	24	24
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	4	4

Samodzielne opracowanie zagadnień	6		6
Rozwiązywanie zadania indywidualnego	10		10
Konsultacje związane z zadaniem indyw	4		4
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>	<b>48</b>	<b>r.a</b>	<b>48</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>	<b>2</b>	<b>r.a</b>	<b>2</b>

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- 1 URBAŃSKI J., KANTAK T., STATECZNY A. Podstawy automatyzacji nawigacji. AMW. Gdynia 1989
- 2 URBAŃSKI J., BANACHOWICZ A. Obliczenia nawigacyjne. AMW, Gdynia 1989
- 3 WIŚNIEWSKI Z. Metody opracowania wyników pomiarów w nawigacji. AMW, GDYNIA 2004
- 4 WEINTRIT A., DZIULA P., MORGAS W. Obsługa i wykorzystanie systemu ECDIS. AM Gdynia 2004
- 5 Kopacz Z., Morgas W., Urbański J. Ocena dokładności pozycji okrętu. Gdynia, AMW 2007
- 6 *IALA AIDS to Navigation Guide*

### PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

- 1 dr inż. Waclaw MORGAS, w.morgas@amw.gdynia.pl