

**UNIwersytet Morski w Gdyni - Wydział Nawigacyjny**

|                                |   |            |                             |
|--------------------------------|---|------------|-----------------------------|
| Nr:                            |   | Przedmiot: | SYSTEMY MAP ELEKTRONICZNYCH |
| Kierunek / Poziom kształcenia: | NAWIGACJA / DRUGIEGO STOPNIA                      |            |                             |
| Forma studiów:                 | STACJONARNE                                       |            |                             |
| Profil kształcenia:            | OGÓLNOAKADEMICKI                                  |            |                             |
| Specjalność:                   | ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM W TRANSPORCIE MORSKIM |            |                             |

| SEMESTR                 | ECTS | Liczba godzin w tygodniu |   |   |   |   | Liczba godzin w semestrze |   |   |   |   |    |
|-------------------------|------|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|----|
|                         |      | W                        | C | L | P | S | W                         | C | L | P | S |    |
| II                      | 2    |                          |   |   |   |   | 30                        |   |   |   |   | 30 |
| Razem w czasie studiów: |      |                          |   |   |   |   | 60                        |   |   |   |   |    |

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

|   |   |
|---|---|
| 1 | Wiedza z zakresu szkoły średniej: matematyka, informatyka, geografia. |
| 2 | Wiedza z zakresu studiów I stopnia: Nawigacja, Urządzenia nawigacyjne |

**Cele przedmiotu**

|   |  |
|---|--|
| 1 | Celem przedmiotu jest zapewnienie niezbędnej wiedzy, zrozumienia i umiejętności w zakresie korzystania z systemów ECS (Electronic Chart Systems), a zwłaszcza systemów obrazowania elektronicznych map i informacji nawigacyjnych ECDIS, podczas pełnienia wachty morskiej, w szczególności do planowania drogi i realizacji zaplanowanych tras. |
| 2 | Dodatkowym celem przedmiotu jest szczegółowe przedstawienie możliwości i ograniczeń jednego z ważniejszych zastosowań technologii GIS w nawigacji morskiej   |

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

|       |   |  |
|-------|---|--|
| EKP1  | Zna zasady i metody korzystania z systemów GIS stosowanych w nawigacji.   |  |
| EKP2  | Zna podstawowe modele danych przestrzennych.  |  |
| EKP3  | Zna proces tworzenia systemów geoinformatycznych, w tym m.in. sposoby pozyskiwania danych bezprzestrzennych oraz oprogramowanie stosowane w systemach informacji przestrzennej.   |  |
| EKP4  | Potrafi przeprowadzać proste analizy przestrzenne z wykorzystaniem wybranego oprogramowania.  |  |
| EKP5  | Potrafi opracować elektroniczną mapę nawigacyjną na podstawie dostarczonych danych i potrafi dokonywać selekcji danych.   |  |
| EKP6  | Zna podstawowe funkcje ECS oraz ECDIS i potrafi z nich korzystać.   |  |
| EKP7  | Potrafi aktualizować posiadane bazy danych ENC i RNC.   |  |
| EKP8  | Zna ograniczenia systemu ECS, w tym ECDIS i właściwie interpretuje prezentowane dane  |  |
| EKP9  | Potrafi korzystać z funkcji zapisu danych i urządzeń back-up.   |  |
| EKP10 | Potrafi posługiwać się i rozumieć system ECS, w tym ECDIS, w kontekście nawigacji i może wykazać wszystkie kompetencje zawarte i sugerowane przez Konwencję STCW 2010 i zastosować je we wszystkich aspektach nawigacji |  |

**Treści programowe**

Semestr II

| Lp. | Zagadnienia  | Liczba godzin |   |   |   |   | Odniesienie do EKP dla przedmiotu | Odniesienie do RPS |
|-----|--|---------------|---|---|---|---|-----------------------------------|--------------------|
|     |  | W             | C | L | P | S |                                   |                    |
| 1   | Systemy informacji przestrzennej GIS: • istota systemów geoprzestrzennych, • podstawowe pojęcia, standardy GIS, bazy danych GIS, • metody pozyskiwania danych i selekcji danych, • digitalizacja i jakościowa ocena danych, • generalizacja jakościowa i ilościowa, • wizualizacja danych, • regulacje prawne i standardy techniczne GIS, • zasady i przykłady wykorzystania technologii GIS | 1             |   |   |   |   | EKP1, EKP2, EKP3                  |                    |

|    |   |   |  |  |   |                        |  |
|----|---|---|--|--|---|------------------------|--|
|    | w nawigacji, • przykłady morskich zastosowań technologii GIS  |   |  |  |   |                        |  |
| 2  | Katastrofy morskie związane z wykorzystaniem systemów map elektronicznych ECS/ECDIS: • „Exxon Valdez”, • „Sleipner”, • „Rockness”, • „Royal Majesty”, • „Norwegian Sky”, • „Gdynia” – „Fu Shan Hai”, • „Costa Concordia”, • „Ovit”.   | 1 |  |  |   | EKP8, EKP10            |  |
| 3  | Aspekty prawne, proces międzynarodowej standaryzacji ECDIS; odpowiedzialność za użycie ECDIS: • wymagania co do posiadania na statku aktualnych wydawnictw nawigacyjnych (Konwencja SOLAS, rozdział V, paragraf 2, 19 i 27); • ekwiwalentność systemu ECDIS wobec map konwencjonalnych; • definicje podstawowych pojęć związanych z ECDIS: ENC, SENC, ECS, RCDS, RNC; • modułowy układ standardów eksploatacyjnych ECDIS; • tworzenie baz danych według norm IHO; • techniczne standardy IEC, ISO, PKN; • wymagania dotyczące szkolenia   | 2 |  |  |   | EKP1, EKP2             |  |
| 4  | Wymagania dotyczące szkolenia operatorów systemów map elektronicznych: • Konwencja STCW, • Kurs modelowy IMO, • Ośrodki szkoleniowe.  | 1 |  |  |   | EKP10                  |  |
| 5  | Charakterystyka podstawowych typów systemów map elektronicznych ECS: • różnice pomiędzy różnymi typami ECS; • różnice pomiędzy ECDIS a ECS; • różnice pomiędzy ECDIS a trybem pracy RCDS; • różnice pomiędzy mapami wektorowymi ENC oraz rastrowymi RNC; • charakterystyka systemów ECS specjalnego przeznaczenia;  | 2 |  |  | 2 | EKP3, EKP4             |  |
| 6  | Dane ECDIS, wyjaśnienie wszystkich mających wpływ na bezpieczeństwo żeglugi spraw związanych z bazą danych tworzoną dla potrzeb ECDIS: • definicje podstawowych pojęć związanych z ENC i RNC; • struktura danych i bazy danych: - katalog obiektów i ich atrybutów; - standard wymiany danych S-57; • tworzenie baz danych ENC; • jakość danych; • warstwowy charakter bazy danych; • układ odniesienia, odwzorowanie; • dystrybucja danych, ośrodki RENC: Primar, IC-ENC; • zapis i gromadzenie danych; • proces aktualizacji map ENC  | 2 |  |  | 2 | EKP1, EKP2, EKP3, EKP5 |  |
| 7  | Prezentacja danych ECDIS, wyjaśnienie wszystkich spraw związanych z prezentacją danych i selekcją odpowiedniej informacji do celów nawigacyjnych: • biblioteka znaków i symboli; • podstawowe zasady prezentacji danych; • poziomy zobrazowania danych: - zobrazowanie standardowe; - podstawa zobrazowania; - informacje uzupełniające; • modyfikacje prezentowanej mapy: - zmiana skali, zooming; - prezentacja w ciągu dnia i w nocy; - użycie funkcji SCAMIN; • możliwość selekcji danych; • reguły automatycznej prezentacji; • sposoby prezentacji danych: - ruch względny, ruch rzeczywisty; - zorientowanie obrazu; - odwzorowanie mapy; • warstwowy charakter prezentowanych danych; • prezentacja map rastrowych RNC, serwis ARCS | 2 |  |  | 4 | EKP3, EKP4, EKP5       |  |
| 8  | Wiarygodność morskich map nawigacyjnych i zaufanie do prezentowanych danych: • kategorie CATZOC (Category Zone of Confidence), • dokładność elektronicznych map nawigacyjnych ENC,  | 1 |  |  | 2 | EKP8                   |  |
| 9  | Podstawowe funkcje nawigacyjne i ich użycie. Użycie podstawowych funkcji nawigacyjnych, ustawianie parametrów pracy mających wpływ na bezpieczeństwo żeglugi: • funkcje automatyczne; • funkcje ręczne; • wprowadzanie własnych uwag na obraz mapy; • prezentacja oznakowania nawigacyjnego; • dodatkowe informacje uzupełniające; • typy wektorów; • izobata bezpieczeństwa statku; • głębokość bezpieczna   | 1 |  |  |   | EKP3, EKP4             |  |
| 10 | Funkcje specjalne do planowania drogi. Użycie funkcji wykorzystywanych w procesie planowania drogi oraz sposoby uzyskania z systemu odpowiedniej do tego celu informacji: • wybór kolejnych akwenów morskich; • informacje niezbędne do planowania drogi (gdzie i jak ich szukać); • wybór punktów zwrotu w postaci graficznej i tabelarycznej; • tworzenie trasy przejścia; • wprowadzenie zaplanowanej trasy do pamięci systemu; • planowanie   | 2 |  |  | 4 | EKP6                   |  |

|    |  |   |  |  |   |                  |  |
|----|--|---|--|--|---|------------------|--|
|    | drogi z użyciem krzywizn; • uwagi pomocnicze: - znaczniki czasu; - prędkość bezpieczna; - ograniczenia na trasie; - kursy, odległości, czasy przejścia; - obszary krytyczne; • wartości bezpieczeństwa (izobata bezpieczeństwa, głębokość bezpieczna) zgodne z wymiarami oraz parametrami manewrowymi statku; • sprawdzenie trasy pod kątem bezpieczeństwa nawigacyjnego; • wybór tras opcjonalnych; • wybór ostatecznej wersji trasy.   |   |  |  |   |                  |  |
| 11 | Funkcje specjalne do kontroli i realizacji zaplanowanej drogi, użycie wszystkich funkcji niezbędnych dla prawidłowej kontroli i realizacji zaplanowanej drogi: • obszar monitorowany, jego przywołanie na ekran monitora; • żądana trasa; • zmiana długości wektora ruchu; • kontrola pomiarów i obliczeń; • zmiana skali zobrazowania; • przeglądanie trasy przed dziobem (look-ahead function); • alarmy i komunikaty ostrzegawcze; • efekt oddziaływania prądu oraz wiatru.   | 2 |  |  | 4 | EKP6             |  |
| 12 | Aktualizacja danych, podkreślenie znaczenia procesu aktualizacji danych, korekta mapy, wprowadzanie poprawek: • tworzenie i dystrybucja poprawek; • ręczne, półautomatyczne i automatyczne sposoby aktualizacji; • obsługa poprawek na statku; • wpływ procesu aktualizacji danych na bezpieczeństwo żeglugi.  | 2 |  |  | 2 | EKP6, EKP7       |  |
| 13 | Urządzenia i czujniki zewnętrzne, sensory, opis współdziałania systemu ECS/ECDIS z urządzeniami zewnętrznymi i ich wpływ na bezpieczne użycie ECS/ECDIS: • ograniczenia eksploatacyjne; • uszkodzenia sensorów; • inny układ odniesienia danych; • wybór odpowiedniego sensora danych (pozycja, kurs, prędkość), • nakładanie obrazu radarowego, informacji ARPA, AIS); • wiarygodność danych wejściowych; Zobrazowanie oraz funkcje związane z prezentacją pozostałej informacji nawigacyjnej, pokaz funkcji związanych z prezentacją pozostałej informacji nawigacyjnej, wyjaśnienie wszelkich możliwych niebezpieczeństw z tym związanych: • nakładanie obrazu radarowego; • automatyczne utrzymywanie zadanego kursu; • użycie transponderów radarowych; • nakładanie na obraz mapy informacji z AIS; • selekcja dodatkowych danych.   | 2 |  |  | 2 | EKP3, EKP4, EKP6 |  |
| 14 | Wyjaśnienie znaczenia zapisu danych oraz działania odpowiednich funkcji: • automatyczny zapis podróży; • elektroniczny dziennik okrętowy; • wybór interwałów czasowych dla zapisu danych; • odtworzenie zapisu podróży; • rejestrator danych z podróży VDR „czarna skrzynka”.  | 2 |  |  | 2 | EKP9             |  |
| 15 | Objaśnienie ukazujących się na ekranie wskazań statusu pracy systemu, komunikatów ostrzegawczych oraz alarmów dla różnych typów sytuacji oraz wskazanie czynności, jakie należy wówczas podjąć. • definicja oraz znaczenie alarmów i komunikatów ostrzegawczych; • alarmy i komunikaty ostrzegawcze (indications) dotyczące sytuacji nawigacyjnej oraz połączenia z urządzeniami zewnętrznymi; • alarmy dotyczące danych oraz mapy. Błędy powstające podczas prezentacji danych, wyjaśnienie potencjalnych błędów podczas prezentacji danych oraz wskazanie odpowiedniego działania w celu ich wyeliminowania: • potencjalne błędy w zobrazowaniu danych ECDIS: - nieścisłość danych hydrograficznych, - zbyt mała rozdzielczość ekranu, - przesunięcie pozycji pław; • potencjalne błędy w zobrazowaniu: - pozycji własnej statku; - pozycji odniesienia; - obrazu radarowego i informacji ARPA oraz AIS; • poprawianie prezentowanych danych; • sprawdzenie rezultatów korygowania prezentowanych danych: - porównanie informacji ECDIS z obrazem radarowym; - sprawdzenie pozycji statku poprzez użycie drugiego niezależnego systemu pozycyjnego. Błędna interpretacja prezentowanych danych, wyjaśnienie potencjalnych błędów wynikających z błędnej interpretacji prezentowanych danych oraz wskazanie odpowiednich czynności, jakie należy podjąć, aby ich uniknąć: • błędna interpretacja danych: - różne sposoby prezentacji wektora ruchu; - błędna skala zobrazowania; - różnice pomiędzy | 2 |  |  | 2 | EKP6, EKP8       |  |

|    |  |   |  |  |  |   |             |  |  |
|----|--|---|--|--|--|---|-------------|--|--|
|    | kierunkiem północnym rzeczywistym a kierunkiem północnym wskazywanym przez żyrokompas (radar); • unikanie błędnej interpretacji: - wspólny układ odniesienia; - odpowiednia skala mapy, - korzystanie z najlepszych sensorów dla danej sytuacji, - prawidłowo wprowadzone wartości danych bezpieczeństwa, - kategorie zobrazowania, - właściwa selekcja danych   |   |  |  |  |   |             |  |  |
| 16 | Kontrola integralności systemu, analiza i dostęp funkcjonowania ECDIS: • testy prowadzone w trybie on-line; • testy ręczne podstawowych funkcji; • testy wizyjne danych mapy; • weryfikacja poprawności funkcjonowania systemu; • warunki i kryteria uznania, iż proces nawigacyjny jest bezpieczny; • utrzymanie sprawności systemu. Funkcje back-up, układ (system) rezerwowy w przypadku awarii systemu ECDIS, bezpieczne nawigowanie podczas używania systemu back-up: • przejęcie funkcji przez system rezerwowy backup; • różne formy systemu back-up; • redukcja możliwości operacyjnych; • okresowy test funkcjonowania. Przedstawienie ograniczeń systemu ECDIS jako narzędzia, które nie zwalnia nawigatora od właściwego zachowania podczas wachty morskiej | 2 |  |  |  | 2 | EKP6        |  |  |
| 17 | Ogólnoświatowa baza danych elektronicznych map nawigacyjnych WEND (Worldwide Electronic Navigational Charts Data Base): • katalog map elektronicznych IHO, • narodowe Biura hydrograficzne HOs, • pokrycie elektronicznymi mapami nawigacyjnymi.   | 1 |  |  |  | 2 | EKP3, EKP10 |  |  |
| 18 | Przegląd prywatnych producentów systemów map elektronicznych ECS   | 1 |  |  |  |   | EKP3, EKP10 |  |  |
| 19 | e-Navigation   | 1 |  |  |  |   | EKP10       |  |  |

#### 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    |               |                 | X         |              |         | X           |                       |      |
| EKP2       | X    |               |                 | X         |              |         | X           |                       |      |
| EKP3       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP4       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP5       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP6       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP7       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP8       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP9       | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |
| EKP10      | X    |               |                 | X         |              |         | X           | X                     |      |

#### Kryteria zaliczenia przedmiotu

| Semestr | Ocena pozytywna (min. dostateczny)            |
|---------|---|
| II      | Zaliczenie wszystkich składowych przedmiotów. |

#### 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                | 4  |   |   |   |    |
| Opracowanie dokumentacji projektu/sprawozdania       |  |   |   |   | 5  |
| Uczestnictwo w zaliczeniach i egzaminach             | 2  |   |   |   | 2  |
| Udział w konsultacjach                               | 2  |   |   |   | 2  |
| Łącznie godzin                                       | 43   |   |   |   | 49 |
| Łączny nakład pracy studenta                         | 92   |   |   |   |    |

|   |    |  |  |   |
|---|----|--|--|---|
| Liczba punktów ECTS   | 1  |  |  | 1 |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu   | 2  |  |  |   |
| Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi   | 40 |  |  |   |
| Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | 68 |  |  |   |

### Literatura

#### Literatura podstawowa

Jurdziński M., Weintrit A., 1992. Mapa elektroniczna w nawigacji morskiej. Wyższa Szkoła Morska, Gdynia.

Litwin L., Myrda G., 2005. Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS, Wydawnictwo HELION, Gliwice.

Magnuszewski A., 1999. GIS w geografii fizycznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Urbański J., 1997. Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

#### Literatura uzupełniająca

Jurdziński M., Weintrit A., 1992. Mapa elektroniczna w nawigacji morskiej. Wyższa Szkoła Morska, Gdynia.

Litwin L., Myrda G., 2005. Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS, Wydawnictwo HELION, Gliwice.

Magnuszewski A., 1999. GIS w geografii fizycznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Urbański J., 1997. Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

### Prowadzący przedmiot

| Tytuł/stopień, imię, nazwisko                       | Jednostka dydaktyczna |
|---|-----------------------|
| <b>1. Osoba odpowiedzialna za przedmiot:</b>        |                       |
| prof. dr hab. inż. kpt.ż.w. Adam Weintrit           | KN                    |
| <b>2. Pozostałe osoby prowadzące zajęcia:</b>       |                       |
| prof. dr hab. inż. kpt.ż.w. Adam Weintrit           | KN                    |
| dr inż. Przemysław Dziula                           | KN                    |
| dr inż. kpt.ż.w. Piotr Kopacz                       | KN                    |
| dr inż. Kamil Formela                               | KN                    |
| dr inż. Krzysztof Wróbel                            | KN                    |
| mgr inż. Piotr Kabziński                            | KN                    |
| dr hab. inż. kpt.ż.w. Grzegorz Rutkowski, prof. UMG | KN                    |



