

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Ryzyko i niezawodność w systemach technicznych, PG_00064886                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Okrety i konstrukcje morskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2024/2025                                                                                                                                                                              |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 4.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | egzamin                                                                                                                                                                                |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Hydromechaniki i Projektowania Okrętu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | prof. dr hab. inż. Jakub Montewka    |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30.0                                                      | 0.0                                  | 0.0                    | 30.0                                                                                                                                                                                   | 0.0                   | 60    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60                                                        |                                      | 10.0                   |                                                                                                                                                                                        | 30.0                  | 100   |
| Cel przedmiotu                           | <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami analizy ryzyka jako dyscypliny naukowej, wraz z praktycznym podejściem do analizy ryzyka jako zadania w kontekście procesu podejmowania decyzji w oparciu o ryzyko.</p> <p>Studenci zostaną zapoznani z ilościową oceną ryzyka (QRA), narzędziami HazId (identyfikacja zagrożeń), procesem podejmowania decyzji w oparciu o ryzyko, technikami analizy niezawodności człowieka (HRA), podstawowymi narzędziami stosowanymi w QRA takimi jak Sieci Bayesa (BBN), drzewa uszkodzeń (FT) czy drzewa zdarzeń (ET).</p> |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                               | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                  |
|                                                               | [K7_W11] interpretuje społeczne, ekonomiczne, prawne (w tym dotyczące ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego) i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz uwzględniania je w praktyce inżynierskiej                        | Student umiejętnie korzysta z zasobów danych niezbędnych do przeprowadzenia analizy ryzyka, umie odwołać się do odpowiedniego źródła z poszanowaniem praw autorskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji                                                                                                          |
|                                                               | [K7_K12] jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych i inicjowania działań na rzecz interesu publicznego w tym do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy                                                                                           | Analiza ryzyka to patrzenie w przód, działanie proaktywne, może być zatem działaniem inicjującym myślenie w sposób przedsiębiorczy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce                                                                          |
|                                                               | [K7_K11] ma świadomość ważności działania w sposób profesjonalny, konieczności krytycznej weryfikacji posiadanej wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu                                            | Student ma świadomość znaczenia dla procesu projektowego poprawnego sposobu prezentacji wyników uzyskanych z analizy ryzyka, właściwej komunikacji towarzyszących analizie ryzyka niepewności oraz znaczenia procesu weryfikacji oraz walidacji opracowanych modeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | [SK2] Ocena postępów pracy                                                                                                                         |
|                                                               | [K7_U03] dokonuje identyfikacji i formułuje specyfikację zadań w zakresie projektowania systemów/ procesów okrętowych i oceanotechnicznych, w tym zadań nietypowych, uwzględniając również ich aspekty pozatechniczne                                          | Student zna zagadnienia związane z analizą ryzyka. Potrafi sformułować problem naukowy związany z analizą ryzyka oraz zaproponować jego rozwiązanie na pewnym poziomie ogólności. Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka dla prostego systemu antropotechnicznego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania<br>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |
| Treści przedmiotu                                             | 1. Podstawy teoretyczne analizy ryzyka.<br><br>2. Ilościowa ocena ryzyka oraz metody identyfikacji zagrożeń.<br><br>3. Techniki oceny niezawodności człowieka.<br><br>4. Sieci Bayesa, Drzewa Zdarzeń, Drzewa Uszkodzeń<br><br>5. Metody oceny bezpieczeństwa. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Brak                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                    | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Składowa oceny końcowej                                                                                                                            |
|                                                               | Zaliczenie wykładu                                                                                                                                                                                                                                             | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50.0%                                                                                                                                              |
|                                                               | Zaliczenie projektu                                                                                                                                                                                                                                            | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50.0%                                                                                                                                              |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                        | 1. Aven T. "Quantitative risk assessment. The scientific platform". Cambridge, 2011.<br>2. Aven T., Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation, European Journal of Operational Research, Volume 253, Issue 1, 2016, Pages 1-13, <a href="https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023">https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023</a><br>3. Goerlandt F., Montewka J., Maritime transportation risk analysis: Review and analysis in light of some foundational issues, Reliability Engineering & System Safety, Volume 138, 2015, Pages 115-134, <a href="https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.01.025">https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.01.025</a> .<br>4. <a href="https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/HumanElement/Documents/MS-Circ.12-Rev.2-20-20Revised%20Guidelines%20For%20Formal%20Safety%20Assessment%20Process...%20(Secretariat).pdf">https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/HumanElement/Documents/MS-Circ.12-Rev.2-20-20Revised%20Guidelines%20For%20Formal%20Safety%20Assessment%20Process...%20(Secretariat).pdf</a> |                                                                                                                                                    |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galavotti, M.C. The Interpretation of Probability: Still an Open Issue? Philosophies 2017, 2, 20. <a href="https://doi.org/10.3390/philosophies2030020">https://doi.org/10.3390/philosophies2030020</a></li> <li>2. Aven T, The risk concept historical and recent development trends, Reliability Engineering &amp; System Safety, Volume 99, 2012, Pages 33-44, <a href="https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.11.006">https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.11.006</a>, <a href="http://c4tx.org/ctx/pub/fsa.pdf">http://c4tx.org/ctx/pub/fsa.pdf</a></li> <li>3. Wróbel K., Montewka J., Kujala P., System-theoretic approach to safety of remotely-controlled merchant vessel, Ocean Engineering, Volume 152, 2018, Pages 334-345, <a href="https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.01.020">https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.01.020</a>.</li> </ol> |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                | Adresy na platformie eNauczanie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definition of risk and scientific approaches to risk analysis.</li> <li>2. Application of Bayesian Networks in the risk analysis process.</li> <li>3. Risk analysis process - elements, data sources, methods and models.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.