**Karta opisu zajęć (sylabus)**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa kierunku studiów | Bezpieczeństwo i Higiena Pracy |
| Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim | Process control engineering  Inżynieria systemów sterowania |
| Język wykładowy | j. angielski |
| Rodzaj modułu | fakultatywny |
| Poziom studiów | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok studiów dla kierunku | III |
| Semestr dla kierunku | 6 |
| Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe | 4 (2,00/2,00) |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł | prof. dr hab. inż. Krzysztof Gołacki |
| Jednostka oferująca moduł | Katedra Inżynierii Mechanicznej i Automatyki |
| Cel modułu | Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy oraz nabycie umiejętności posługiwania się typowymi metodami z zakresu niezawodności, analizy ryzyka oraz bezpieczeństwa systemów. Wybrane metody są podstawowe w działaniach umożliwiających zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa wszelkich działań i zastosowanych rozwiązań technicznych w cyklu życia systemów SIS. Wprowadzane systemy gwarantują redukcję ryzyka wystąpienia niekorzystnych zdarzeń mogących stwarzać zagrożenie utraty zdrowia, życia ludzkiego, mienia lub szkód w środowisku naturalnym. |
| Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć. | Wiedza: |
| W1. Student zna podstawowe funkcjonalne i numeryczne wskaźniki niezawodności, wybrane modele niezawodności, struktury niezawodnościowe obiektów, zagadnienia niezawodności człowieka. |
| W2. Student zna międzynarodowe akty prawne z zakresu bezpieczeństwa procesowego i funkcjonalnego. Studenci znają podstawowe przyczyny wypadków w przemyśle oraz mechanizmy powstawania wypadków. |
| W3. Student zna zasady zarządzania ryzykiem oraz metody wyznaczania poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL). |
| Umiejętności: |
| U1. Student posługuje się pojęciami niezawodności systemu; dokonuje prostych obliczeń i modelują podstawowe struktury niezawodnościowe. |
| U2. Student przetwarza algorytmy zarządzania ryzykiem z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa funkcjonalnego. |
| U3. Student określa poziom nienaruszalności bezpieczeństwa dla wybranej funkcji bezpieczeństwa. |
| Kompetencje społeczne: |
| K1. Student ma świadomość konieczności racjonalnego ograniczania ryzyka każdego procesu. |
| K2. Student ma świadomość konieczności pracy zespołowej przy przeprowadzaniu analiz identyfikacyjnych i oceny ryzyka. |
| Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się | Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego  W 1 – BH\_W05, BH\_W09  W 2 – BH\_W06, BH\_W10,  W 3 – BH\_W06, BH\_W05, BH\_W09, BH\_W10  U 1 – BH\_U04  U 2 – BH\_U04, BH\_U05, BH\_U03  U 3 – BH\_U04  K 1, 2 – BH\_K04, BH\_K02 |
| Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy) | Kod efektu modułowego – kod efektu inżynierskiego  W1 – InzBH\_W05, InzBH\_W06, InzBH\_W10,  W2 – InzBH\_W05, InzBH\_W06, InzBH\_W10,  W3 – InzBH\_W05, InzBH\_W06, InzBH\_W10,  U1 – InzBH\_U03, InzBH\_U04,  U2 – InzBH\_U03, InzBH\_U04,  U3 – InzBH\_U03, InzBH\_U04,  K1 - InzBH\_U04 |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | automatyka, fizyka, statystyka matematyczna |
| Treści programowe modułu | Istota i miary ryzyka; relacje pomiędzy Wykład obejmuje: wprowadzenie do niezawodności systemów, wskaźników numerycznych i funkcjonalnych, modelowania niezawodności, struktur niezawodnościowych. Drzewne metody analizy ryzyka. Wprowadzenie do aktów prawnych z zakresu bezpieczeństwa funkcjonalnego, podstawowe systemy diagnostyczne, określenie wymaganego poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa, analiza LOPA, analiza czynnika ludzkiego w bezpieczeństwie systemów.  Zajęcia obejmują: charakterystykę zagrożeń i ich przyczyn, obliczenia miar niezawodności dla praktycznych przykładów obiektów, tworzenie i obliczenia struktur niezawodnościowych, wyznaczanie poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa dla wybranych funkcji bezpieczeństwa, prowadzenie analiz LOPA i szacowanie wpływu działalności człowieka na obiekt bezpieczeństwo. |
| Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej | Literatura podstawowa:   1. Paul Gruhn, Harry Cheddie: Safety instrumented systems: Design, Analysis and Justification. ISA, USA, 2006. 2. E. Scharpf, H. Thomas, T Stauffer: Practical SIL Target Selection. Risk Analysis per the ICE 61511 Safety Lifecycle. Exida, Sellersville, PA USA, 2016. 3. Functional Safety Standards – Collection in English, ULS Library – online access. 4. Webpages and materials provided by the lecturer. |
| Planowane formy/działania/metody dydaktyczne | Wykłady, ćwiczenia obliczeniowe, rozwiązywanie problemów w zespołach, swobodne wypowiedzi studentów podczas zajęć |
| Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się | SPOSOBY WERYFIKACJI:  W1 – sprawdzian pisemny, obrona projektu  W2 - sprawdzian pisemny, obrona projektu  W3 - sprawdzian pisemny, obrona projektu  U1 – sprawdzian pisemny, ocena projektu zespołowego, aktywność na zajęciach  U2 – sprawdzian pisemny, ocena projektu zespołowego, aktywność na zajęciach  U3 - sprawdzian pisemny, ocena projektu zespołowego, aktywność na zajęciach  K1 – ocena projektu, aktywność na zajęciach  DOKUMENTOWANIE OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ  prace końcowe, projekty, dziennik prowadzącego  Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych   * student wykazuje dostateczny (3,0) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 51 do 60% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio, przy zaliczeniu cząstkowym – jego części), * student wykazuje dostateczny plus (3,5) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 61 do 70% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), * student wykazuje dobry stopień (4,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 71 do 80% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), * student wykazuje plus dobry stopień (4,5) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 81 do 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), * student wykazuje bardzo dobry stopień (5,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 91% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części). |
| Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową | Na ocenę końcowa składa się:  ocena z sprawdzianu z wiedzy – 25%,  ocena z sprawdzianu z zadań obliczeniowych – 25%,  ocena z wykonania i obrony projektu 1 – 15%,  ocena z wykonania i obrony projektu 2 – 15%,  ocena aktywności na zajęciach – 10%. |
| Bilans punktów ECTS | Formy zajęć:  **Kontaktowe**    - wykłady (15 godz./0,6 ECTS)  - ćwiczenia, sprawdzian,  obrony projektów (30 godz./1,2 ECTS)  - konsultacje (3 godz./0,12 ECTS)  - zaliczenie poprawkowe (2 godz./0,08 ECTS)  Łącznie godziny/pkt ECTS (50 godz./2 ECTS)  **Niekontaktowe**   * przygotowanie do zajęć (15 godz./0,6 ECTS), * wykonanie projektów (20 godz./0,8 ECTS), * przygotowanie do zaliczenia (15 godz./0,6 ECTS),   Łącznie 50 godz./2 ECTS |
| Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego | - wykłady (15 godz./0,6 ECTS)  - ćwiczenia, sprawdzian,  obrony projektów (30 godz./1,2 ECTS)  - konsultacje (3 godz./0,12 ECTS)  - zaliczenie poprawkowe (2 godz./0,08 ECTS)  Łącznie godziny/pkt ECTS (50 godz./2 ECTS) |