**Karta opisu zajęć (sylabus)**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa kierunku studiów | Bezpieczeństwo i Higiena Pracy |
| Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim | Podstawy bezpieczeństwa przemysłowego  Basis of Industrial Safety |
| Język wykładowy | j. polski |
| Rodzaj modułu | fakultatywny |
| Poziom studiów | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | niestacjonarne |
| Rok studiów dla kierunku | III |
| Semestr dla kierunku | 6 |
| Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe | 4 (1,32/2,68) |
| 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 | 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: |
| 1. Wyjaśnia znaczenie podstawowych pojęć z zakresu cyklu życia bezpieczeństwa, analizy ryzyka, niezawodności, bezpieczeństwa funkcjonalnego, bezpieczeństwa w strefach zagrożonych wybuchem, bezpieczeństwa maszyn. |
| 2. Opisuje wybrane metody analizy zagrożeń. |
| 3. Charakteryzuje ogólne zasady bezpieczeństwa maszyn i bezpieczeństwa przeciwwybuchowego. |
| Umiejętności: |
| 1. Potrafi określić prawdopodobieństwo wystąpienia awarii pojedynczego elementu i typowych struktur. |
| 2. Dokonuje analizy ryzyka stosując graf ryzyka i matryce ryzyka w odniesieniu do strat ludzkich, materialnych i środowiskowych. |
| 3. Potrafi narysować proste układy realizujące zaprojektowane funkcje bezpieczeństwa. |
| Kompetencje społeczne: |
| 1. Ma świadomość zagrożeń występujących w procesach przemysłowych i analizuje je pod kątem możliwości redukcji ryzyka w obszarze strat ludzkich, środowiskowych i materialnych. |
| 2. |
| 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 – 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 | Automatyzacja i robotyzacja produkcji |
| Treści programowe modułu | Istota i miary ryzyka; relacje pomiędzy poszczególnymi rodzajami ryzyka; mechanizmy powstawania awarii w przemyśle; systemy bezpieczeństwa dla instalacji przemysłowych; niezawodność – wskaźniki funkcyjne i wskaźniki liczbowe; struktury niezawodnościowe obiektów; cykl życia bezpieczeństwa; zasada ALARA; rodzaje pracy systemów E/E/PE; analiza ryzyka w określaniu wymaganego SIL funkcji związanych z bezpieczeństwem; nienaruszalność bezpieczeństwa sprzętu; bezpieczeństwo maszyn; bezpieczeństwo w strefach narażonych na eksplozje.  Problematyka sterowania i zabezpieczeń w przemyśle. Norma bezpieczeństwa funkcjonalnego PN-EN 61 508. Koncepcja bezpieczeństwa funkcjonalnego.  Cykl życia (trwania) bezpieczeństwa. Matryca ryzyka. Rodzaje pracy systemów E/E/PE. Sektorowe normy bezpieczeństwa funkcjonalnego. Zarządzanie bezpieczeństwem funkcjonalnym. |
| Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej | Literatura podstawowa:  1. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000  2. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemyśle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000  3. Borysiewicz M., Furtek A., Potempski S., Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000  4. PN-EN 61508, PN-EN 62061  Literatura uzupełniająca:  1. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005  2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ, Warszawa, 1980 |
| 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 (10 godz./0,4 ECTS)  - ćwiczenia, sprawdzian,  obrony projektów (18 godz./0,72 ECTS)  - konsultacje (3 godz./0,12 ECTS)  - zaliczenie poprawkowe (2 godz./0,08 ECTS)  Łącznie godziny/pkt ECTS (33 godz./1,32 ECTS)  **Niekontaktowe**   * przygotowanie do zajęć (20 godz./0,8 ECTS), * wykonanie projektów (25 godz./1 ECTS), * przygotowanie do zaliczenia (22 godz./0,88 ECTS),   Łącznie 67 godz./2,68 ECTS |
| Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego | - wykłady (10 godz./0,4 ECTS)  - ćwiczenia, sprawdzian,  obrony projektów (18 godz./0,72 ECTS)  - konsultacje (3 godz./0,12 ECTS)  - zaliczenie poprawkowe (2 godz./0,08 ECTS)  Łącznie godziny/pkt ECTS (33 godz./1,32 ECTS) |