



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|--|---|-------------------------------|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | BEZPIECZEŃSTWO FUNKCJONALNE W TECHNOLOGIACH WODOROWYCH, PG_00058354 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Technologie wodorowe i elektromobilność | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2024 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2026/2027 | | |
| Poziom kształcenia | I stopnia - inżynierskie | Grupa zajęć | | | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | | | na uczelni | | |
| Rok studiów | 3 | Język wykładowy | | | polski | | |
| Semestr studiów | 5 | Liczba punktów ECTS | | | 4.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | zaliczenie | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | | dr hab. inż. Marcin Śliwiński | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 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 | | 7.0 | | 33.0 | 100 |
| Cel przedmiotu | Przekazanie studentom zaawansowanej wiedzy inżynierskiej dotyczącej identyfikacji zagrożeń oraz analizy i oceny ryzyka w instalacjach wodorowych przydatnej w projektowaniu systemów sterowania z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa funkcjonalnego w technologiach wodorowych. | | | | | | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| Efekty uczenia się przedmiotu | <p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K6_W12] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych, sposoby ograniczania tych zagrożeń, podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektrycznych, podstawowe zasady ergonomii</p> | <p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student zna metody weryfikacji poziomów nienaruszalności bezpieczeństwa SIL z uwzględnieniem wyników modelowania probabilistycznego systemu sterowania instalacją wodorową o danej architekturze.</p> | <p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |
| | <p>[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się</p> | <p>Student zna zasady wyznaczania poziomów SIL (Safety Integrity Level) funkcji bezpieczeństwa na podstawie zdefiniowanych matryc ryzyka oraz modyfikowanych grafów ryzyka.</p> | <p>[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy</p> |
| | <p>[K6_U12] potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym związanych z kierunkiem studiów</p> | <p>Student potrafi zaprojektować i zweryfikować funkcję bezpieczeństwa zaimplementowaną w systemie sterowania instalacją wodorową wraz z interfejsem użytkownika na stanowisku laboratoryjnym.</p> | <p>[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p> |
| | <p>[K6_U07] potrafi budować i analizować modele układów i systemów z zakresu związanego z urządzeniami i instalacjami wodorowymi oraz systemami sterowania i automatyką</p> | <p>Student potrafi dokonać identyfikacji zagrożeń oraz przeprowadzić analizy i oceny ryzyka dotycząca projektowania i użytkowania systemów sterowania instalacjami wodorowymi podwyższonego ryzyka z uwzględnieniem koncepcji Przemysł 4.0 i 5.0.</p> | <p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p> |
| | <p>[K6_W14] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia</p> | <p>Student zna możliwości wykorzystania zaawansowanych aplikacji komputerowych w procesie zintegrowanych analiz bezpieczeństwa funkcjonalnego i cyberbezpieczeństwa przemysłowych systemów automatyki i sterowania (IACS) w cyklu życia złożonych instalacji wodorowych.</p> | <p>[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p> |
| | <p>[K6_W07] zna podstawy programowania komputerowego, układów cyfrowych, techniki mikroprocesorowej, projektowania prostych algorytmów, zasady działania sieci komputerowych</p> | <p>Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą wybranych metod i narzędzi do wspomaganie w procesie projektowania i użytkowania systemów sterowania pełniących funkcje bezpieczeństwa.</p> | <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p> |
| Treści przedmiotu | <p>WYKŁAD Definicje ryzyka, ryzyko indywidualne i społeczne. Zasada ALARP, matryca ryzyka i wymagana redukcja ryzyka. Koncepcja bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów sterowania i zabezpieczeń. Projektowanie systemów elektrycznych / elektronicznych i programowalnych elektronicznych (E/E/PE). Przykłady rozwiązań bezpieczeństwa funkcjonalnego w przemyśle. Analiza zagrożeń i definiowanie funkcji związanych z bezpieczeństwem. Określanie poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL na podstawie oceny ryzyka według PN-EN 61508. Pokrycie diagnostyczne DC w podsystemach. Weryfikacja SIL metodami jakościowymi i ilościowymi. Warstwy zabezpieczeniowo-ochronne według PN-EN 61511. Metoda LOPA. Projektowanie przyrządowych funkcji bezpieczeństwa SIS i systemu alarmowego AS.</p> <p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE Określanie wymaganego SIL funkcji związanych z bezpieczeństwem. Weryfikacja poziomu SIL, projektowanie i wykonanie struktury systemu zabezpieczeń KzN. Sterowniki do zastosowań bezpieczeństwa. Warstwy zabezpieczeń (BPCS, człowiek-operator i system alarmowy, SIS/ESD).</p> | | |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
| | Dwa kolokwia - teoria / zadania | 60.0% | 65.0% |
| | Ćwiczenia praktyczne w laboratorium | 60.0% | 35.0% |

| | | |
|---|---|--|
| Zalecana lista lektur | Podstawowa lista lektur | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kosmowski K.T. (red.): Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2020. 2. Kosmowski K.T. (red.): Functional safety management in critical systems, Gdańsk, 2008. 3. Liderman K.: Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2008. |
| | Uzupełniająca lista lektur | <ol style="list-style-type: none"> 1. Andersen R.: Inżynieria zabezpieczeń. WNT 2005. 2. Białas A.: Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie, WNT, Warszawa, 2006. |
| | Adresy eZasobów | Adresy na platformie eNauczanie: |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Graf ryzyka do określania wymaganego poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL). 2. Jakościowa weryfikacja SIL systemu E/E/PE. 3. Ilościowa weryfikacja SIL systemu E/E/PE. | |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy | |