



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	BEZPIECZEŃSTWO FUNKCJONALNE W TECHNOLOGIACH WODOROWYCH, PG_00058354						
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</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>[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce</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>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania</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>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</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>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji</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 wspomagania w procesie projektowania i użytkowania systemów sterowania pełniących funkcje bezpieczeństwa.</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</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	