



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ W PRZEMYŚLE, PG_00059283						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
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		dr hab. inż. Marcin Śliwiński dr inż. Adam Kielak dr inż. Emilian Piesik				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45
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	45		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami analizy i projektowania systemów zabezpieczeń w przemyśle.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U07] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu automatyki i robotyki		Student potrafi zaprojektować i zweryfikować funkcję bezpieczeństwa wraz z interfejsem użytkownika na stanowisku laboratoryjnym.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W13] ma wiedzę o działaniu podstawowych urządzeń systemów sygnalizacji włamania i napadu, zna zasady projektowania prostych układów alarmowych		Student zna zasady wyznaczania poziomów: PL (Performance Level) i SIL (Safety Integrity Level) funkcji bezpieczeństwa na podstawie zdefiniowanych matryc ryzyka oraz metody weryfikacji tych poziomów z uwzględnieniem wyników modelowania probabilistycznego systemu sterowania o danej architekturze.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_W09] ma wiedzę z zakresu typowych systemów zabezpieczeń w warunkach przemysłowych, zna metody identyfikacji zagrożeń i projektowania systemów zabezpieczeń zgodnie z metodyką bezpieczeństwa funkcjonalnego, ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa informacji		Student zna zasady wyznaczania poziomów: PL (Performance Level) i SIL (Safety Integrity Level) funkcji bezpieczeństwa na podstawie zdefiniowanych matryc ryzyka oraz metody weryfikacji tych poziomów z uwzględnieniem wyników modelowania probabilistycznego systemu sterowania o danej architekturze.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	<p>Przykładowe systemy zabezpieczeń w różnych sektorach gospodarki. Zaawansowane metody analizy niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych. Modelowanie probabilistyczne obiektów. Mechanizmy uszkodzeń elementów w systemach zabezpieczających i modele. Analiza rodzajów, skutków i krytyczności uszkodzeń (FMECA) systemów programowalnych. Zaawansowana analiza niezawodnościowa systemów złożonych różnymi metodami: schematów blokowych niezawodności (RDB), drzewa uszkodzeń i błędów (FT), drzew zdarzeń (ET) i grafów Markowa (MG). Optymalizowanie niezawodności. Wymagania normy PN-EN 61508 i jej relacje z normami sektorowymi PN-EN 61511 i PN-EN 62061. Ryzyko indywidualne i społeczne. Identyfikacja zagrożeń, analiza i ocena ryzyka. Cele i koncepcja zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym w cyklu życia. Analiza instalacji przemysłowych metodą HAZOP. Definiowanie funkcji związanych z bezpieczeństwem. Definiowanie scenariuszy awaryjnych. Określanie wymaganego poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL na podstawie analizy i oceny ryzyka; metoda maczyzy ryzyka. Potencjalne błędy systematyczne w systemach E/E/PE i unikanie błędów. Jakość oprogramowania i wymagania w cyklu życia. Ochrona sieci komputerowych. Ograniczenia architektoniczne w podsystemach E/E/PE. Weryfikacja poziomu SIL w warunkach niepewności. Uszkodzenia zależne i ich eliminowanie. Analiza warstw zabezpieczeń LOPA w nawiązaniu do PN-EN 61511. Czynniki ludzkie w analizie bezpieczeństwa funkcjonalnego i warstw zabezpieczeń; analiza funkcjonalna, projektowanie interfejsów i systemu alarmowego. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów sterowania maszyn według PN-EN 62061. Strategia testowania systemów E/E/PE.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza dotycząca analizy niezawodności w systemach technicznych, technologii programowalnych i systemów komputerowych w przemyśle i gospodarce.														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="451 573 1487 712"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 573 794 611">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 573 1137 611">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1137 573 1487 611">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 611 794 645">Kolokwium I</td> <td data-bbox="794 611 1137 645">50.0%</td> <td data-bbox="1137 611 1487 645">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 645 794 678">Projekt</td> <td data-bbox="794 645 1137 678">50.0%</td> <td data-bbox="1137 645 1487 678">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 678 794 712">Kolokwium II</td> <td data-bbox="794 678 1137 712">50.0%</td> <td data-bbox="1137 678 1487 712">25.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium I	50.0%	25.0%	Projekt	50.0%	50.0%	Kolokwium II	50.0%	25.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Kolokwium I	50.0%	25.0%													
Projekt	50.0%	50.0%													
Kolokwium II	50.0%	25.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="451 719 1487 1541"> <tr> <td data-bbox="451 719 794 1189">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 719 1487 1189"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hoyland A., Rausand M.: System Reliability Theory. Models and Statistical Methods. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1994. 2. Materiały dydaktyczne dostępne są na stronie internetowej Zespołu Technologii Sieciowych i Inżynierii Bezpieczeństwa. 3. Kosmowski K.T.(red.): Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego, Wydawnictwo PG. Gdańsk, 2016-2020 (III wyd.). 4. Podstawy komputerowej aplikacji CARE (BQR). 5. Wprowadzenie do oprogramowania Pro-SIL. WEiA PG, 2010. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1189 794 1424">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1189 1487 1424"> <ol style="list-style-type: none"> 1. MIL-HDBK-217F. Reliability Prediction of Electronic Equipment. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1991. 2. MIL-STD-1629A. Procedures for performing a failure mode, effects and criticality analysis. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1980 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1424 794 1541">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1424 1487 1541">Adresy na platformie eNauczanie: SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ W PRZEMYSŁE [2023/24] - Moodle ID: 33883 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33883</td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoyland A., Rausand M.: System Reliability Theory. Models and Statistical Methods. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1994. 2. Materiały dydaktyczne dostępne są na stronie internetowej Zespołu Technologii Sieciowych i Inżynierii Bezpieczeństwa. 3. Kosmowski K.T.(red.): Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego, Wydawnictwo PG. Gdańsk, 2016-2020 (III wyd.). 4. Podstawy komputerowej aplikacji CARE (BQR). 5. Wprowadzenie do oprogramowania Pro-SIL. WEiA PG, 2010. 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. MIL-HDBK-217F. Reliability Prediction of Electronic Equipment. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1991. 2. MIL-STD-1629A. Procedures for performing a failure mode, effects and criticality analysis. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1980 		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ W PRZEMYSŁE [2023/24] - Moodle ID: 33883 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33883				
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoyland A., Rausand M.: System Reliability Theory. Models and Statistical Methods. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1994. 2. Materiały dydaktyczne dostępne są na stronie internetowej Zespołu Technologii Sieciowych i Inżynierii Bezpieczeństwa. 3. Kosmowski K.T.(red.): Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego, Wydawnictwo PG. Gdańsk, 2016-2020 (III wyd.). 4. Podstawy komputerowej aplikacji CARE (BQR). 5. Wprowadzenie do oprogramowania Pro-SIL. WEiA PG, 2010. 														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. MIL-HDBK-217F. Reliability Prediction of Electronic Equipment. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1991. 2. MIL-STD-1629A. Procedures for performing a failure mode, effects and criticality analysis. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1980 														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ W PRZEMYSŁE [2023/24] - Moodle ID: 33883 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33883														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Identyfikacja zagrożeń oraz ocena ryzyka ukierunkowana na określanie PL lub SIL funkcji bezpieczeństwa.</p> <p>Projektowanie architektury systemu zabezpieczeń instalacji przemysłowej z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa funkcjonalnego.</p> <p>Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL) funkcji bezpieczeństwa i kryteria probabilistyczne.</p>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														