

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Niezawodność i bezpieczeństwo systemów</b>		Kod <b>1010631221010620356</b>
Kierunek studiów <b>Transport</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Inżynieria transportu rurociągowego</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>2</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Adam Kadziński                      email: adam.kadzinski@put.poznan.pl                      tel. (61) 665 22 67                      Maszyn Roboczych i Transportu                      ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozumie pojęcie systemu. Student dysponuje podstawową wiedzą z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student ma podstawową wiedzę z zakresu niezawodności obiektów technicznych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Student potrafi stosować podstawowe modele z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student potrafi aplikować elementarne niezawodnościowe modele obiektów technicznych. Student posługuje się biegle pakietem komputerowych programów biurowych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student rozumie i akceptuje konieczności wprowadzania do systemów społecznych, przemysłowych i transportowych stosownych ograniczeń, które najczęściej prowadzą do poprawy funkcjonowania tych systemów. Student umie zarządzać czasem dysponowanym na wykonanie wskazanych do realizacji zadań.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Poznanie elementarnych i zaawansowanych metod, procesów, procedur i modeli z zakresu problematyki niezawodności i bezpieczeństwa systemów oraz nabycie umiejętności ich aplikowania.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna definicje kluczowych pojęć związanych niezawodnością obiektów i systemów. - [K2A_W16] 2. Student zna elementarne i niektóre zaawansowane modele niezawodnościowe i niezawodnościowo-kosztowe obiektów i systemów technicznych w transporcie. - [K2A_W16, K2A_W11] 3. Student wie jak tworzyć niektóre niezawodnościowe modele symulacyjne i optymalizacyjne systemów środków transportu. - [K2A_W16, K2A_W11] 4. Student zna definicje pojęć związanych bezpieczeństwem systemów i zarządzaniem ryzykiem zagrożeń. - [K2A_W16] 5. Student zna i rozumie idee oraz uwarunkowania procesów zarządzania bezpieczeństwem systemów i zarządzania ryzykiem zagrożeń w nich generowanych. - [K2A_W16] 6. Student zna i rozumie procedury procesu identyfikacji zagrożeń, zna najczęściej stosowane metody oceny ryzyka i wie jak wykorzystać te metody do szacowania i wartościowania ryzyka zagrożeń, zna procedury reagowania na ryzyko zagrożeń. - [K2A_W16]		
<b>Umiejętności:</b>		

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Posługuje się poprawnie pojęciami z zakresu niezawodności i bezpieczeństwa systemów. - [K2A_U01, K2A_U02]</li><li>2. Potrafi aplikować i prezentować elementarne i niektóre zaawansowane modele niezawodnościowe i niezawodnościowo-kosztowe obiektów i systemów technicznych w transporcie. - [K2A_U05, K2A_U07, K2A_U10, K2A_U18]</li><li>3. Potrafi stosować przykładowe niezawodnościowe modele symulacyjne i optymalizacyjne systemów środków transportu. - [K2A_U07, K2A_U10, K2A_U18]</li><li>4. Potrafi identyfikować zagrożenia w obszarach analiz związanych z systemami technicznymi w transporcie oraz potrafi szacować i wartościować ryzyko zidentyfikowanych zagrożeń, posiada umiejętność stosowania odpowiednich środków w ramach reagowania na ryzyka zidentyfikowanych zagrożeń. - [K2A_U08, K2A_U11]</li><li>5. Potrafi redagować raporty z wynikami procedur zarządzania ryzykiem zagrożeń zidentyfikowanych w wybranych obszarach analiz. - [K2A_U08, K2A_U11, K2A_U17]</li></ol>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ma świadomość konieczności budowy kompromisu między niezawodnością i bezpieczeństwem systemów a kosztami ich funkcjonowania. - [K2A_K06, K2A_K08]</li><li>2. Ma przekonanie, że droga do poprawy bezpieczeństwa systemów obiektów technicznych wiedzie przez aplikowanie systemów zarządzania bezpieczeństwem i wdrażanie odpowiednich polityk bezpieczeństwa. - [K2A_K02, K2A_K08]</li><li>3. Podwyższa umiejętności myślenia systemowego. - [K2A_K07]</li></ol>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
Wykład: egzamin pisemny. Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych.
<b>Treści programowe</b>
<p>Obiekty techniczne i ich systemy jako podmioty ocen niezawodnościowych. Repetytorium elementarnych modeli niezawodnościowych obiektów i systemów. Zaawansowane modele niezawodnościowe obiektów i systemów. Prognostyczne modele uszkodzeń i wymian nieodnawialnych obiektów środków transportu. Zaawansowane elementy niezawodności strukturalnej. Ogólna formuła niezawodności oraz jej stosowanie do wyznaczania niezawodności systemów o strukturach niezawodnościowych prostych i złożonych. Reguła maksymalnej wrażliwości i jej aplikowanie do sterowania niezawodnością systemów o strukturach prostych i złożonych. Modele niezawodnościowe obiektów odnawianych z zerowym czasem ich odnowy. Szacowanie zapotrzebowania na asortymenty zasobów części wymiennych dla systemów środków transportu. Polityki odnawiania zasobów części wymiennych w systemach środków transportu. Niezawodność systemów środków transportu przeznaczonych do realizacji losowych ilości zadań transportowych według kryteriów kosztowego i niezawodnościowo-kosztowego. Optymalizacja liczby środków transportu w systemach przeznaczonych do realizacji losowych ilości zadań transportowych. Modelowanie symulacyjne w ocenach niezawodnościowych systemów środków transportu. Problematyka optymalizacji niezawodności systemów środków transportu. Podsumowanie problematyki niezawodności systemów. Ćwiczenia w aplikowaniu metod, procesów, procedur i modeli związanych z niezawodnością systemów.</p> <p>Systemy zarządzania bezpieczeństwem w systemach środków transportu. Zarządzanie ryzykiem jako narzędzie polityki bezpieczeństwa w systemach zarządzania bezpieczeństwem w transporcie - metoda TRANS-RISK. Zintegrowana metoda zarządzania ryzykiem zagrożeń w transporcie. Identyfikacja zagrożeń w transporcie. Szacowanie i wartościowanie ryzyka zagrożeń. Postępowania wobec ryzyka zagrożeń - systemy bezpieczeństwa. Implementacje elementów metody TRANS-RISK do zarządzania ryzykiem w gałęziach transportu. Problematyka zarządzania ryzykiem w korporacjach. Problematyka dyrektywy maszynowej - cel i podstawowe zasady. Podsumowanie problematyki bezpieczeństwa systemów. Ćwiczenia w aplikowaniu metod, procesów, procedur i modeli związanych z bezpieczeństwem systemów.</p>
<b>Literatura podstawowa:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa, 1985.</li><li>2. Chrószcz B., Hansel J., Analiza i ocena ryzyka zawodowego. Wydawnictwa AGH, Rozprawy doktorskie, Monografie, Kraków, 2011.</li><li>3. Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, 9.6.2006.</li><li>4. Inżynieria niezawodności, Por. pod red. J. Migdalskiego, Wyd. ATR Bydgoszcz i Ośr. Badań Jakości Wyr.</li><li>5. Jaźwiński J., Ważyńska-Fiók K., Niezawodność systemów technicznych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1990.</li><li>6. Kadziński A., Niezawodność i bezpieczeństwo systemów. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, 2012, niepublikowane.</li><li>7. Karpiński J., Korczak E., Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych. Wyd. Omnitech Press, Instytut Badań Systemowych, Warszawa, 1990.</li><li>8. Migdalski J., Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1978.</li><li>9. Niziński S., Eksploatacja obiektów technicznych. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Warszawa - Sulejówek - Olsztyn - Radom, 2002.</li><li>10. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.</li><li>11. Szymanek A., Bezpieczeństwo i ryzyko w technice. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom, 2006.</li><li>12. Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. I, II i III tom. Prace zbiorowe - red. R. Krystek, Politechnika Gdańska, WKŁ, I i II tom - Warszawa 2009, III tom - Warszawa 2010.</li></ol>

**Literatura uzupełniająca:**

1. Bryła R., Bezpieczeństwo i higiena pracy. Wyd. ELAMED, Katowice, 2011.
2. Gućma L., Wytyczne do zarządzania ryzykiem morskim. Wyd. Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin, 2009.
3. Jamroz K., Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2011.
4. Kaczmarek T.T., Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne. Wyd. Difin, Warszawa, 2006.
5. Żółtowski J., Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.
6. Klich E., Bezpieczeństwo lotów. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji ? PIB, Radom, 2011.
7. Markowski A.S. (red.), Zapobieganie stratom w przemyśle, część 3, Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000.
8. Pihowicz W., Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2008.
9. PN-N-18002:2011, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
10. Zarządzanie ryzykiem korporacyjnym - zintegrowana struktura ramowa. Tom I. COSO II - The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. Wyd. polskie Polski Instytut Kontroli Wewnętrznej, Warszawa, 2004.
11. Zintegrowany System Bezpieczeństwem Transportu. Synteza. Praca zbiorowa - red. R. Krystek, Politechnika Gdańska, WKŁ, Warszawa, 2010.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. Przygotowanie do wykładu	6
2. Udział w wykładzie	30
3. Utrwalanie treści wykładu	6
4. Konsultacje do wykładu	2
5. Przygotowanie do egzaminu	20
6. Udział w egzaminie	2
7. Przygotowanie do ćwiczeń	6
8. Udział w zajęciach ćwiczeniowych	30
9. Utrwalanie treści ćwiczeń	6
10. Konsultacje do ćwiczeń	1

**Obciążenie pracą studenta**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	109	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0