

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Niezawodność i bezpieczeństwo systemów</b>		Kod <b>1010135211010133958</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby</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>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>2</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>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>2 100%</b>  <b>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak, prof. nadzw. email: janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl tel. 6652442, 6652413 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Logika matematyczna, kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa, zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych na poziomie 6 KRK
2	<b>Umiejętności:</b>	Identyfikacja charakteru zmiennych losowych, obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń losowych, obliczanie wartości oczekiwanych zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych na poziomie 6 KRK
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość potrzeby ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności
<b>Cel przedmiotu:</b> -przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu teorii niezawodności i bezpieczeństwa urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii środowiska		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna definicje podstawowych wskaźników oceny niezawodności obiektów technicznych i rozumie ich zastosowanie - [K2_W04]		
2. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych struktur niezawodnościowych obiektów technicznych i potrafi wymienić ich właściwości - [K2_W04, K2_W06]		
3. Student zna podstawy analizy niezawodności systemów technicznych metodą drzew logicznych (drzew zdarzeń i drzew błędów) - [K2_W04]		
4. Student rozumie pojęcie ryzyka w technice bezpieczeństwa, zna ogólne zasady oceny ryzyka i oceny bezpieczeństwa systemów inżynierskich - [K2_W04, K2_W06, K2_W08]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi zidentyfikować strukturę niezawodnościową systemu technicznego i wyrazić jej niezawodność w języku logiki matematycznej - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]		
2. Student potrafi obliczać wartości wskaźników niezawodności typowych struktur niezawodnościowych - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]		
3. Student potrafi zastosować metodykę drzew logicznych do oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]		
4. Student potrafi oszacować ryzyko związane z działaniem obiektów inżynierskich oraz wskazać możliwości jego zmniejszenia - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów niezawodności i bezpieczeństwa - [K2\_K03]
2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2\_K01]
3. Student rozumie potrzebę rzetelnego informowania społeczeństwa na temat niezawodności i bezpieczeństwa urządzeń systemów inżynierii środowiska - [K2\_K07]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Pisemny egzamin końcowy (3 pytania, 1 zadanie). Termin egzaminu podany na pierwszych zajęciach w semestrze. Czas trwania egzaminu: 45 minut.

W przypadkach wątpliwych egzamin rozszerzany jest o część ustną.

Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

### Treści programowe

-Podstawowe wskaźniki oceny niezawodności: średni czas pracy bezuszkodzeniowej, średni czas naprawy, intensywność uszkodzeń, intensywność odnowy, wskaźnik gotowości, wskaźnik zawodności, prawdopodobieństwo pracy obiektu (systemu), prawdopodobieństwo uszkodzenia obiektu (systemu), współczynnik wykorzystania technicznego.

Podstawowe struktury niezawodnościowe i ich właściwości: struktura szeregową, progową, równoległą, mieszaną (szeregowo-równoległą), mieszaną (równoległo-szeregową).

Analiza niezawodności systemów technicznych metodą drzew logicznych. Metoda drzewa zdarzeń (Event Tree Analysis). Metoda drzewa błędów/(uszkodzeń) (Fault Tree Analysis).

Pojęcie ryzyka w technice bezpieczeństwa. Miary prawdopodobieństwa. Miary skutków. Podstawy obliczania ryzyka. Sposoby zwiększania niezawodności i redukcji ryzyka.

#### Literatura podstawowa:

1. Bobrowski D.: Elementy teorii prawdopodobieństwa. Wyd. PP, Wydanie III rozszerzone, Poznań 1976
2. J. Bucior, Podstawy teorii i inżynierii niezawodności. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2004
3. J. R. Rak, B. Tchórzewska-Cieślak, Metody analizy i oceny ryzyka w systemie zaopatrzenia w wodę. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005
4. B. Tchórzewska-Cieślak, Niezawodność i bezpieczeństwo systemów komunalnych (na przykładzie systemu zaopatrzenia w wodę). Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2008
5. Woliński S., Wróbel K.: Niezawodność konstrukcji budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2001

#### Literatura uzupełniająca:

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	15
2. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	15
3. Udział w konsultacjach	3

### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	33	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0