

<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 ciepło, klimatyzacja i</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>1</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>1 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak, prof. zw. email: janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl tel. (61) 6652442 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań</p>		
<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>		
<p>1. Student zna definicje podstawowych wskaźników oceny niezawodności obiektów technicznych i rozumie ich zastosowanie (uzyskane na wykładach) - [K2_W04]</p> <p>2. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych struktur niezawodnościowych obiektów technicznych i potrafi wymienić ich właściwości (uzyskane na wykładach) - [K2_W04, K2_W06]</p> <p>3. Student zna podstawy analizy niezawodności systemów technicznych metodą drzew logicznych (drzew zdarzeń i drzew błędów) (uzyskane na wykładach) - [K2_W04]</p> <p>4. Student rozumie pojęcie ryzyka w technice bezpieczeństwa, zna ogólne zasady oceny ryzyka i oceny bezpieczeństwa systemów inżynierskich (uzyskane na wykładach) - [K2_W04, K2_W06, K2_W08]</p>		
<b>Umiejętności:</b>		
<p>1. Student potrafi zidentyfikować strukturę niezawodnościową systemu technicznego i wyrazić jej niezawodność w języku logiki matematycznej (uzyskane na wykładach) - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]</p> <p>2. Student potrafi obliczać wartości wskaźników niezawodności typowych struktur niezawodnościowych (uzyskane na wykładach) - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]</p> <p>3. Student potrafi zastosować metodykę drzew logicznych do oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów (uzyskane na wykładach) - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]</p> <p>4. Student potrafi oszacować ryzyko związane z działaniem obiektów inżynierskich oraz wskazać możliwości jego zmniejszenia (uzyskane na wykładach) - [K2_U11, K2_U16, K2_U17]</p>		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

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

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Pisemne zaliczenie końcowe (3 pytania, 1 zadanie, efekty W04, W06, U11, U16, U17, K01, K03, K07). Termin zaliczenia oraz szczegółowe wymagania podane są na pierwszych zajęciach w semestrze. Czas trwania zaliczenia: 45 minut.

W przypadkach wątpliwych zaliczenie rozszerzane jest o część ustną.

Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest zdobycie minimum 50% z maksymalnej liczby punktów wynoszącej 20.

Skala ocen:

0-9 pkt = 2,0

10-12 pkt = 3,0

13-14 pkt = 3,5

15-16 pkt = 4,0

17-18 pkt = 4,5

19-20 pkt = 5,0

### 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.

Metody kształcenia:

Wykład informacyjny z elementami wykładu konwersacyjnego.

### 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 (godziny kontaktowe)	15
2. Przygotowanie się do zaliczenia i obecność na zaliczeniu praca własna)	15
3. Udział w konsultacjach (godziny kontaktowe)	3
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
	ECTS

**Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska**

Łączny nakład pracy	33	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0