KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu **Niezawodność i bezpieczeństwo systemów**		Kod **1010102231010133958**
Kierunek studiów **Inżynieria Środowiska II stopień**	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) **(brak)**	Rok / Semestr **2 / 3**
Ścieżka obieralności/specjalność **Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby**	Przedmiot oferowany w języku: **polski**	Kurs (obligatoryjny/obieralny) **obligatoryjny**
Stopień studiów: **II stopień**	**Forma studiów** (stacjonarna/niestacjonarna) **stacjonarna**	
Godziny Wykłady: **15** Ćwiczenia: **-** Laboratoria: **-** Projekty/seminaria: **-**		Liczba punktów **1**
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) **(brak)**	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) **(brak)**	

Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki	**Podział ECTS (liczba i %)**
nauki techniczne	**1 100%**
nauki techniczne	**1 100%**

Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:

1	**Wiedza:**	Logika matematyczna, kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa, zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych na poziomie 6 KRK
2	**Umiejętności:**	Identyfikacja charakteru zmiennych losowych, obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń losowych, obliczanie wartości oczekiwanych zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych na poziomie 6 KRK
3	**Kompetencje społeczne**	Świadomość potrzeby ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności

Cel przedmiotu:

-przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu teorii niezawodności i bezpieczeństwa urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii środowiska

Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia

Wiedza:

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]

Umiejętności:

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]

Kompetencje społeczne:

http://www.put.poznan.pl/

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 (sytemu), współczynnik wykorzystania technicznego.

Podstawowe struktury niezawodnościowe i ich właściwości: struktura szeregowa, progowa, równoległa, mieszana (szeregowo-równoległa), mieszana (równoległo-szeregowa).

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:

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	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0

http://www.put.poznan.pl/