

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne, Inżynieria sanitarna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Niezawodność systemów inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Reliability of engineering systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS B2 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 zdobycie wiedzy nt. niezawodności funkcjonowania dowolnych systemów inżynierskich

Cel 2 zdobycie umiejętności oceny niezawodności funkcjonowania dowolnych systemów inżynierskich

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza student zna podstawowe pojęcia i zasady teorii niezawodności, zna zasady prowadzenia badań niezawodnościowych, zna zasady konstruowania schematów niezawodnościowych, zna zasady doboru miar niezawodnościowych, zna zasady doboru metod do wyznaczania miar, rozumie rolę operatora w systemie,

EK2 Wiedza student zna rozkłady zmiennych losowych, jakie mają zastosowanie w teorii niezawodności, zna własność braku pamięci, zna typy SMO

EK3 Umiejętności student umie skonstruować schemat niezawodnościowy systemu o niezawodnościowej strukturze mieszanej, umie dobrać i zastosować odpowiednią metodę jednoparametryczną do wyznaczania niezawodności systemu, umie ocenić czy obiekt jest wystarczająco niezawodny

EK4 Umiejętności student umie zastosować dwuparametryczną metodę minimalnych przekrojów niezdatności (MPN) dla dowolnego systemu technicznego

EK5 Kompetencje społeczne praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą "nieszablonową" analizę problemu i wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki; projekty bardzo czytelne, wywody zrozumiałe; projekty bardzo czytelne, wywody zrozumiałe; Student jest obecny na zajęciach, nie spóźnia się

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Trzy nauki: niezawodność, bezpieczeństwo i ryzyko. Przydatność znajomości teorii niezawodności. Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Dekompozycja systemu, obiekty dwu- i wielostanowe. Deskryptywna definicja niezawodności. Dwa podejścia do wyznaczania miar niezawodności systemów inżynierskich. Etapy prowadzenia badań niezawodnościowych	2
W2	Elementy nieodnawialne. Wskaźniki niezawodności elementów nieodnawialnych. Elementy odnawialne odnowa natychmiastowa i odnowa z rzeczywistym czasem trwania. Własności strumienia uszkodzeń. Wskaźniki niezawodności obiektów odnawialnych. Wybór wskaźników niezawodności w ocenie działania systemów inżynierii środowiska	2
W3	Matematyczne metody wyznaczania niezawodności systemu. Zasady doboru metod wyznaczania niezawodności. Jednoparametryczne metody wyznaczania niezawodności (metoda przeglądu zupełnego MPZ i częściowego MPCz; metoda analityczna MA). Blokowanie elementów. Dekompozycja systemu i prawdopodobieństwo zupełne. "Trudne" przypadki obliczeniowe.	3
W4	Dwuparametryczne metody wyznaczania miar niezawodności: klasyczna metoda częstości uszkodzeń, metoda minimalnych przekrojów niesprawności podstawowe pojęcia, zasady prowadzenia obliczeń	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Rezerwa elementów. System biotechniczny (SBT). Działania operatora w systemie. Ryzyko w funkcjonowaniu operatora systemów inżynierskich	1
W6	Rozkłady zmiennych losowych mające zastosowanie w niezawodności: rozkład wykładniczy, dwupunktowy, Bernoulliego i Poissona; gwarancja poprawnego i bezpiecznego funkcjonowania systemu	1
W7	Kryteria oceny niezawodności systemów. Wymagany poziom niezawodności. Podstawowe sposoby podnoszenia niezawodności systemów. Kontrola bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych	2
W8	Praktyczne przykłady zastosowań poznanych modeli TN	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Struktury niezawodnościowe. Konstrukcja schematów niezawodnościowych (struktury mieszane). Praktyczne stosowanie metod jednoparametrycznych - wyznaczanie miar K i Ku. Metoda analityczna. Metoda przeglądu wraz z oceną błędów dla MPCz. Dekompozycja. Ocena metod	8
P2	Praktyczne stosowanie metody minimalnych przekrojów niesprawności. Wyszukiwanie MPN, obliczenia parametrów dla przekrojów i dla systemu	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	62
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa= $0,4 \cdot \text{średnia ocen cząstkowych (1,2)} + 0,6 \cdot \text{ocena kolokwium końcowego}$

W2 ocena cząstkowa(1,2)= $0,2 \cdot \text{ocena z projektu zespołowego (1,2)} + 0,8 \cdot \text{ocena z kolokwium cząstkowego (1,2)}$

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych

NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał przynajmniej 91% za prawidłowe odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał przynajmniej 91% za prawidłowe odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	w części zaliczenia pisemnego Student uzyskał przynajmniej 91% za prawidłowe odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał przynajmniej 91% za prawidłowe odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 2.0	nie pracuje samodzielnie ani w zespole, projekt zawiera elementy plagiatu, podczas zaliczenia pisemnego korzystał z niedozwolonych materiałów, nie dotrzymuje terminu poprawkowego; brak obecności
NA OCENĘ 3.0	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie poprawkowym, brak głębszej analizy problemu i interpretacji uzyskanych wyników, spóźnienia
NA OCENĘ 3.5	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie poprawkowym oraz przeprowadzono głębszą analizę problemu i wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki albo praca wykonana w terminie zasadniczym, lecz brak głębszej analizy problemu i interpretacji uzyskanych wyników;
NA OCENĘ 4.0	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą analizę problemu albo wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki
NA OCENĘ 4.5	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą analizę problemu oraz wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki
NA OCENĘ 5.0	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą "nieszablonową" analizę problemu i wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki; projekty bardzo czytelne, wywody zrozumiałe projekty bardzo czytelne, wywody zrozumiałe

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W8	N1 N3	P2
EK2		Cel 1	W7 W8	N1 N3	P2
EK3		Cel 2	W7 W8 P1	N2 N3	F1 F2
EK4		Cel 2	W5 W8	N1 N2 N3	F1 F2
EK5		Cel 1 Cel 2	P1 P2	N2 N4	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bajer J., Iwanejko R., Kapcia J. — *Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w zadaniach*, Kraków, 2006, Wyd. Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Ryszarda Iwanejko (kontakt: riw@vistula.wis.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Ryszarda Iwanejko (kontakt: riw@vistula.wis.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jarosław Bajer (kontakt: jbajer@vistula.wis.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....