

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Niezawodność systemów inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Reliability of engineering systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ2 oIIS C12 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 zdobycie szczegółowej wiedzy nt. niezawodności funkcjonowania systemów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem systemów wodociągowych i kanalizacyjnych

Cel 2 zdobycie wiedzy o sposobach podnoszenia niezawodności systemów ze szczególnym uwzględnieniem systemów wodociągowych i kanalizacyjnych

Cel 3 zdobycie umiejętności oceny niezawodności obiektów ze szczególnym uwzględnieniem obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna zasady tworzenia schematów niezawodnościowych, zasady doboru miar niezawodności i ich wyznaczania ze szczególnym uwzględnieniem systemów wodociągowych i kanalizacyjnych,

EK2 Wiedza Student zna zasady oceny niezawodności systemów systemów, zna kryteria wymaganego poziomu niezawodności, zna i rozumie zasadę niezawodnościowej równorzędności dla systemów tworzących struktury mieszane, zna metody podnoszenia niezawodności systemów ze szczególnym uwzględnieniem systemów wodociągowych i kanalizacyjnych,

EK3 Umiejętności Student umie skonstruować schemat niezawodnościowy systemu i dokonać oceny niezawodności obiektów wod-kan ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tych obiektów (np. kontakt hydrauliczny)

EK4 Umiejętności Student umie zastosować dwu-parametryczną metodę minimalnych przekrojów niesprawności MMPN do wyznaczania parametrów niezawodnościowych systemu ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki systemów wodociągowych i kanalizacyjnych (np. kontakt hydrauliczny)

EK5 Kompetencje społeczne Student pracuje rzetelnie samodzielnie i w zespole, dotrzymuje wyznaczonych terminów, postępuje zgodnie z zasadami etyki

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Konstrukcja schematów niezawodnościowych dowolnych systemów. Struktury mieszane typowe i nietypowe. Dekompozycja systemu. Jedno-parametryczne metody wyznaczania niezawodności obiektów. Analiza i ocena metod	7
P2	Niezawodność pompowni wodociągowych. Kontakt hydrauliczny. Praktyczne zastosowanie dwu-parametrycznej metody MPN. Optymalizacja struktury systemu	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przydatność teorii niezawodności (TN). Podstawowe pojęcia (system, podsystem, obiekt, element, dekompozycja), Systemy strategiczne, systemy biotechniczne (SBT). Specyfika systemu zaopatrzenia w wodę (SZW) i systemu kanalizacyjnego (SK). Etapy w stosowaniu TN. Deskryptywna definicja niezawodności. Obiekty dwu- i wielo- stanowe. Obiekty nieodnawialne i odnawialne	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Elementy nieodnawialne i odnawialne - miary niezawodności. Odnowa natychmiastowa i odnowa z rzeczywistym czasem trwania. Elementy wysoce niezawodne (WN). Elementy dostatecznie niezawodne (dN).	3
W3	Matematyczne metody wyznaczania niezawodności systemu. Metody jedno-parametryczne (metody przeglądu MPZ, MPCz, wzorów analitycznych MWA).	2
W4	Metody dwu-parametryczne (metoda częstości uszkodzeń i minimalnych przekrojów niesprawności)	3
W5	Rozkłady zmiennych losowych przydatne w TN (m.in. dwupunktowy, wielomianowy Bernoulliego, Poissona, geometryczny)	2
W6	Aplikacje metod niezawodnościowych: Niezawodność ujęć wód (powierzchniowych i podziemnych)	4
W7	Aplikacje metod niezawodnościowych: niezawodność zakładu uzdatniania wody (techniczna, technologiczna)	2
W8	Aplikacje metod niezawodnościowych: niezawodność pompowni - wybór optymalnej struktury technicznej pompowni, wpływ parametrów niezawodności parametrów uzbrojenia na systemowe wskaźniki niezawodności. Idea kompleksowej metody projektowania pompowni z uwzględnieniem kosztów zawodności	2
W9	Aplikacje metod niezawodnościowych: Niezawodność przesyłu wody: uproszczona strukturalna i rzeczywista z uwzględnieniem warunków hydraulicznych (idea metody).	2
W10	Aplikacje metod niezawodnościowych: Niezawodność podsystemu dostawy i dystrybucji wody (PsDow, PsDyW)	2
W11	Aplikacje metod niezawodnościowych: Niezawodność systemu kanalizacyjnego. Miara EN	2
W12	Wymagany poziom niezawodności systemu. Zasada niezawodnościowej równorzędności. Podstawowe sposoby podnoszenia niezawodności dowolnego systemu.	2
W13	Wybrane sposoby podnoszenia niezawodności systemów wodociągowych	2

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	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	70
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena formująca (z projektów 1 i 2) = $0,2 * \text{ocena z projektu} + 0,8 * \text{ocena z kolokwium czastkowego}$

F2 Ocena z kolokwium końcowego = $0,5 * \text{ocena z części teoretycznej} + 0,5 * \text{Ocena z części zadaniowej}$

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena końcowa = $0,4 * \text{średnia ważona ocen formujących z projektu} + 0,6 * \text{ocena kolokwium końcowego}$

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 oddane w terminie i pozytywnie zaliczone obydwa projekty

W2 pozytywne oceny z kolokwium końcowego (z części teoretycznej i zadaniowej) uzyskane w terminie zasadniczym lub poprawkowym

W3 Nieobecności na zajęciach usprawiedliwione zwolnieniem lekarskim; nieobecności na ćwiczeniach projektowych wprowadzających o ile to możliwe "odrobione" z inną grupą projektową

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał do 50% punktów za 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 mniej co najmniej 91% punktów za odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał do 50% punktów za 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 mniej co najmniej 91% punktów za odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał do 50% punktów za 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 mniej co najmniej 91% punktów za odpowiedzi; nie ma "punktów ujemnych" za nieznaną podstawowych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał do 50% punktów za 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 mniej co najmniej 91% punktów za 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

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, spóźniał się, brak wszystkich obecności
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 wyników albo praca wykonana w terminie zasadniczym, lecz brak głębszej analizy problemu i interpretacji uzyskanych wyników, brak obecności, spóźnienia
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, był obecny na zajęciach, spóźniał się
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; był obecny na zajęciach, nie spóźniał się
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; był obecny na zajęciach, nie spóźniał się

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03 K_W04	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1
EK2	K_W03 K_W04	Cel 1 Cel 2	P1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N3 N4	F2
EK3	K_U05 K_U07 K_U12	Cel 3	P1 W3 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U05 K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P2 W4	N1 N2 N3 N4	F1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K_U16 K_K07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2	N2 N3	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Bajer J., Iwanejko R., Kapcia J.** — *Niezawodność systemów wodociagowych i kanalizacyjnych w zadaniach*, Kraków, 2006, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] **Wieczysty A.** — *Niezawodność systemów wodociagowych i kanalizacyjnych, Cz I i II*, Kraków, 1990, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] **Kwietniewski M., Romam M., Kłoss-Trębaczki H.** — *Niezawodność wodociągów i kanalizacji*, Warszawa, 1993, Arkady

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Kwietniewski M., Rak J.** — *Niezawodność infrastruktury wodociagowej i kanalizacyjnej w Polsce*, Warszawa, 2010, KILiW PAN
- [2] **Królikowska J.** — *Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwa sieci kanalizacyjnej*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **red. Wieczysty A.** — *Metody oceny i podnoszenia niezawodności działania komunalnych systemów zaopatrzenia w wodę*, Kraków, 2002, PAN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....