

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów wod.-kan.
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS B6 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 zdobycie szczegółowej wiedzy nt. niezawodności funkcjonowania oraz zdobycie podstawowej wiedzy nt. bezpieczeństwa systemów wodociągowych i kanalizacyjnych,

Cel 2 zdobycie wiedzy o sposobach podnoszenia niezawodności i bezpieczeństwa systemów wodociągowych i kanalizacyjnych

Cel 3 zdobycie umiejętności oceny niezawodności obiektów wodociagowych i kanalizacyjnych z uwzględnieniem specyfiki tych obiektów

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Matematyka I, Matematyka II
- 2 Wodociągi
- 3 Kanalizacje
- 4 Niezawodność systemów inżynierskich

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza student zna zasady oceny niezawodności obiektów wodociagowych i kanalizacyjnych, zna deskryptywne definicje niezawodności i bezpieczeństwa obiektów wod-kan, zna zasady doboru miar niezawodności obiektów wod-kan, zna zasady doboru metod wyznaczania niezawodności obiektów wod-kan,

EK2 Wiedza zna kryteria wymaganego poziomu niezawodności obiektów wod-kan, zna metody wyznaczania wymaganego poziomu niezawodności dla systemów i obiektów tworzących struktury mieszane, zna metody podnoszenia niezawodności i bezpieczeństwa obiektów wod-kan

EK3 Umiejętności student umie skonstruować schemat niezawodnościowy i dokonać oceny niezawodności obiektów wod-kan z uwzględnieniem specyfiki tych obiektów (np. kontakt hydrauliczny)

EK4 Umiejętności student umie zastosować dwuparametryczną metodę MPN do wyznaczania parametrów obiektu wod-kan (aplikacje zaawansowane)

EK5 Kompetencje społeczne student potrafi rzetelnie pracować samodzielnie i w zespole, dotrzymuje wyznaczonych terminów,

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Specyfika i dekompozycja systemu zaopatrzenia w wodę (SZW) i systemu kanalizacyjnego (SK). Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych obiektów wodociagowych i kanalizacyjnych. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji Wskaźniki niezawodności i ich wybór w ocenie działania obiektów wodociagowych i kanalizacyjnych. Zastosowanie statystyki matematycznej do szacowania miar niezawodności obiektów wod-kan	2
W2	Pojęcie bezpieczeństwa i ryzyka. Metody oceny bezpieczeństwa i szacowania ryzyka. Podstawy zarządzania bezpieczeństwem i ryzykiem obiektów wod-kan. Ryzyko w funkcjonowaniu operatora obiektów wod-kan.	1
W3	Niezawodność wybranych typów ujęć wód powierzchniowych i podziemnych	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Niezawodność pompowni wodociągowych i kanalizacyjnych (wybór optymalnej struktury technicznej pompowni, wpływ parametrów niezawodności elementów uzbrojenia na systemowe wskaźniki niezawodności, idea kompleksowej metody projektowania pompowni z uwzględnieniem kosztów zawodności)	2
W5	Niezawodność przesyłu wody: uproszczona strukturalna i rzeczywista z uwzględnieniem warunków hydraulicznych (idea metody). Podstawy niezawodności i bezpieczeństwa podsystemu dystrybucji wody	2
W6	Kryteria oceny niezawodności obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych. Wymagany poziom niezawodności SZW. Sposoby podnoszenia niezawodności i bezpieczeństwa obiektów SZW (w tym V_{aw}). Wariantowe rozwiązania systemów wodociągowych na gruncie wiedzy o niezawodności.	2
W7	Niezawodność wybranych obiektów kanalizacyjnych. Sposoby podnoszenia niezawodności i bezpieczeństwa obiektów kanalizacyjnych. Kontrola bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych	2
W8	Zasady doboru metod obliczeniowych i możliwości ich uproszczeń wynikające ze specyfiki obiektów wod-kan	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Konstrukcja schematów niezawodnościowych obiektów wodociągowych z uwzględnieniem kontaktu hydraulicznego elementów. Nietypowe struktury niezawodnościowe obiektów wod-kan. Wybór jednoparametrycznej metody wyznaczania niezawodności obiektów wod-kan	8
P2	Niezawodność pompowni wodociągowych - praktyczne zastosowanie dwuparametrycznej metody minimalnych przekrojów niesprawności.	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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	0
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

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 = $0,4 \cdot \text{Średnia ważona ocen formujących} + 0,6 \cdot \text{Kolokwium}_\text{końcowe}$

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

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	student nie zna zasad oceny niezawodności obiektów wod-kan, nie potrafi sformułować deskryptywnej definicji niezawodności funkcjonowania i bezpieczeństwa obiektów wod-kan, nie zna zasad dodoru miar niezawodności, nie zna kryterium wymaganego poziomu niezawodności, nie zna metod podnoszenia niezawodności obiektów wod-kan
NA OCENĘ 3.0	student zna zasady oceny niezawodności obiektów wod-kan, zna zasady funkcjonalnej dekompozycji obiektów wod-kan, potrafi sformułować deskryptywne definicje niezawodności funkcjonowania i bezpieczeństwa obiektów wod-kan, zna miary niezawodności obiektów wod-kan

NA OCENĘ 3.5	student dodatkowo zna i rozumie zasady doboru miar niezawodności obiektów wod-kan, zna metody wyznaczania parametrów niezawodnościowych obiektów wod-kan
NA OCENĘ 4.0	student dodatkowo zna zasady doboru metod wyznaczania niezawodności obiektów wod-kan,
NA OCENĘ 4.5	student dodatkowo zna możliwości i sposoby modyfikacji standardowych metod teorii niezawodności wynikające ze specyfiki obiektów wod-kan
NA OCENĘ 5.0	student dodatkowo zna metody podnoszenia niezawodności obiektów wod-kan
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	student nie zna kryteriów niezawodnościowych ani metod podnoszenia niezawodności obiektów wod-kan
NA OCENĘ 3.0	student zna i rozumie podstawowe kryteria niezawodnościowe obiektów wod-kan, zna zasady formułowania kryteriów niezawodnościowych dla systemów wod-kan, wie na jakich etapach można kształtować i utrzymywać niezawodność obiektów wod-kan
NA OCENĘ 3.5	student dodatkowo zna metody i zasady wyznaczania wymaganego poziomu niezawodności dla systemów wod-kan, zna specyficzne metody utrzymywania niezawodności obiektów wod-kan na etapie eksploatacji, zna i rozumie warunek niezawodnościowej równorzędności
NA OCENĘ 4.0	student dodatkowo zna zasady wyznaczania wymaganego poziomu niezawodności dla obiektów jednorodnych wod-kan pracujących w niezawodnościowych strukturach podstawowych,
NA OCENĘ 4.5	student dodatkowo zna specyficzne metody kształtowania niezawodności obiektów wod-kan na etapie projektowania, zna przykłady takich rozwiązań
NA OCENĘ 5.0	student dodatkowo zna metody wyznaczania wymaganego poziomu niezawodności dla obiektów wodociągowych niejednorodnych pracujących w niezawodnościowych strukturach z nadwyżką produkcji
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student nie umie skonstruować schematu niezawodnościowego obiektów wod-kan w sytuacji gdy jest możliwe skonstruowanie schematu, nie umie wykazać że niemożliwe jest skonstruowanie schematu
NA OCENĘ 3.0	student umie skonstruować schemat niezawodnościowy systemu złożonego z jednorodnych obiektów wod-kan (3 elementy zasadnicze) z uwzględnieniem kontaktu hydraulicznego w sytuacji gdy jest możliwe skonstruowanie schematu, umie wykazać że niemożliwe jest skonstruowanie schematu, w sytuacji gdy rzeczywiście nie można skonstruować schematu niezawodnościowego (n=3)
NA OCENĘ 3.5	student dodatkowo umie skonstruować schemat niezawodnościowy systemu złożonego z jednorodnych obiektów wod-kan z uwzględnieniem kontaktu hydraulicznego w sytuacji gdy jest możliwe skonstruowanie schematu (więcej niż 3 elementy zasadnicze)

NA OCENĘ 4.0	student dodatkowo umie skonstruować schemat niezawodnościowy niejednorodnych obiektów wod-kan z uwzględnieniem kontaktu hydraulicznego w sytuacji gdy jest możliwe skonstruowanie schematu (3 elementy zasadnicze), umie wykazać że niemożliwe jest skonstruowanie schematu, w sytuacji gdy rzeczywiście nie można skonstruować schematu niezawodnościowego (więcej niż 3 elementy zasadnicze)
NA OCENĘ 4.5	student dodatkowo umie wyznaczyć niezawodność systemu o nietypowej niezawodnościowej strukturze progowej
NA OCENĘ 5.0	student dodatkowo potrafi sformułować wnioski dotyczące konstrukcji schematów niezawodnościowych dla różnych rozwiązań technicznych obiektu, potrafi wskazać elementy mające największy wpływ na niezawodność struktury nietypowej i potrafi ten wybór uzasadnić
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student nie potrafi wyznaczyć minimalnych dróg sprawności MDS, minimalnych przekrojów niesprawności MPN,
NA OCENĘ 3.0	student potrafi wyznaczyć minimalne dróg sprawności MDS i skonstruować macierz logiczną do wyznaczania MPN
NA OCENĘ 3.5	student dodatkowo potrafi wyznaczyć MPN jedno- i dwuelementowe
NA OCENĘ 4.0	student dodatkowo potrafi wyznaczyć MPN o większej liczbie elementów
NA OCENĘ 4.5	student dodatkowo potrafi wyznaczyć parametry dla MPN
NA OCENĘ 5.0	student dodatkowo potrafi wyznaczyć parametry dla całego systemu, potrafi zinterpretować wynik
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
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W7 W8	N1 N3 N4	P2
EK2	K_W03	Cel 2	W6	N1 N2 N4	P2
EK3	K_U03, K_U13	Cel 3	P1	N2 N3 N4	F1 F2 P2
EK4	K_U03, K_U13	Cel 3	W4 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK5	K_K01, K_K02, K_K10	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 wodociągowych i kanalizacyjnych w zadaniach*, Kraków, 2006, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Wieczysty A.** — *Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych*, Kraków, 1990, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | **Kwietniewski M., Roman M., Kłoss-Trębaczkiwicz H.** — *Niezawodność wodociągów i kanalizacji*, Warszawa, 1993, Arkady
- [4] | **Kwietniewski M., Rak J.** — *Niezawodność infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej w Polsce*, Warszawa, 2010, KILiW PAN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

- [2] **Rak J.** — *Wybrane zagadnienia niezawodności i bezpieczeństwa w zaopatrzeniu w wodę*, Rzeszów, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
- [3] **Królikowska J.** — *Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo sieci kanalizacyjnej*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Monografia 382

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....