

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Reliability of water supply and sewage systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIN C10 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	2	0	0	8	6

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** zdobycie szczegółowej wiedzy nt. niezawodności funkcjonowania systemów wodociągowych i kanalizacyjnych

**Cel 2** zdobycie wiedzy o metodach podnoszenia niezawodności obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych

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

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu wodociągów i kanalizacji

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

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

**EK3 Wiedza** student ma wiedzę o dwuparametrycznych metodach niezawodnościowych

**EK4 Umiejętności** student umie skonstruować schemat niezawodnościowy dla struktury mieszanej, umie dokonać oceny niezawodności obiektów wod-kan z uwzględnieniem specyfiki tych obiektów (np. kontakt hydrauliczny)

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zasady konstrukcji schematów niezawodnościowych. Praktyczne konstruowanie schematów niezawodnościowych obiektów wod-kan z uwzględnieniem specyfiki tych obiektów (np. kontakt hydrauliczny).	4
P2	Zastosowanie jednoparametrycznych metod wyznaczania niezawodności dla obiektów wod-kan o różnych strukturach niezawodnościowych. Analiza i ocena metod	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przydatność teorii niezawodności przy ocenie działania obiektów wod-kan. Pojęcia podstawowe z zakresu teorii niezawodności. Funkcjonalna dekompozycja systemu. Obiekty dwu- i wielostanowe. Dwa podejścia do wyznaczania miar niezawodności obiektów wod-kan. Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych	1
W2	Elementy nieodnawialne i elementy odnawialne (z tzw. odnową natychmiastową i z rzeczywistym czasem trwania). Miary niezawodności obiektów nieodnawialnych i odnawialnych. Podstawowe prawo niezawodności. Wybór miar niezawodności w ocenie działania obiektów wod-kan	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Struktury niezawodnościowe. Jednoparametryczne metody wyznaczania niezawodności obiektów wod-kan.	2
<b>W4</b>	Dwuparametryczne metody: klasyczna częstości uszkodzeń, minimalnych przekrojów niesprawności	2
<b>W5</b>	Metody wyznaczania niezawodności wybranych obiektów wod-kan uwzględniające specyfikę pracy tych obiektów. Zasady doboru i uproszczenia metod. Niezawodność operatora systemu	3
<b>W6</b>	Rozkłady zmiennych losowych wykorzystywanych w teorii niezawodności (rozkład wykładniczy, dwupunktowy, Bernoulliego, Poissona)	1
<b>W7</b>	Kryteria oceny niezawodności obiektów wod-kan. Wymagany poziom niezawodności. Zasada niezawodnościowej równorzędności. Metody podnoszenia niezawodności obiektów wod-kan	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S1</b>	Dyskusje i konsultacje. Kolokwium zaliczeniowe	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Rozwiązywanie przykładowych zadań (wyznaczanie niezawodności obiektów wod-kan, konstrukcje schematów niezawodnościowych, zastosowanie metod statystycznych do estymacji parametrów niezawodnościowych obiektów wod0kan itp.)	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	31
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	84
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 ocena końcowa =  $0,4 * \text{ocena z projektu} + 0,6 * \text{ocena z kolokwium końcowego}$

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał mniej niż 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 co najmniej 91% punktów za odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał 0 - 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 91-100% punktów za odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał 0-50% 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 91-100% punktów za odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał 0-50% 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 91-100% punktów za odpowiedzi
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
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

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	K_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W5 W6	N1 N3 N4	P1
EK2	K_W07	Cel 2	W7 C1	N1 N2 N3 N4	P1
EK3	K_W03 K_W07	Cel 1	W4 C1	N1 N3 N4	P1
EK4	K_U14	Cel 3	P1 P2 W3 S1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 S1 C1	N2 N3 N4	F1 P1

## 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] Wiczysty A. — *Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, cz. I i II*, Kraków, 1990, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] Kwietniewski M., Roman M., Kłoss-Trębaczek H. — *Niezawodność wodociągów i kanalizacji*, Warszawa, 1993, Arkady

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

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

**LITERATURA DODATKOWA**

- [1 ] **red. Wiczysty 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)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....