



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ2-302
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inż.
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Reliability and safety of engineering systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	Sieci i Instalacje Sanitarne, Ogrzewnictwo i Wentylacje
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Anna Parka
Zatwierdził	dr hab. inż. Lidia Dąbek prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr III
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	1

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	-	-	-	-



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę o cyklu życia różnych urządzeń, obiektów i systemów technicznych. Ma wiedzę z zakresu eksploatacji oraz niezawodności maszyn i urządzeń stosowanych w różnych systemach inżynierskich	IŚ2_W04 IŚ2_W06 IŚ2_W12
	W02	Zna i rozumie specyfikę zastosowania podstawowych miar niezawodności i bezpieczeństwa. Zna i rozumie metody analizy i oceny niezawodności i bezpieczeństwa urządzeń, instalacji, systemów inżynierskich, itp.	IŚ2_W04 IŚ2_W05 IŚ2_W07 IŚ2_W12
	W03	Ma wiedzę o znaczeniu informacji i doborze źródeł informacji w zakresie dotyczącym niezawodności i bezpieczeństwa różnych systemów inżynierskich. Posada wiedzę z zakresu identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem różnych obiektów inż. Zna zasady rozwiązywania problemów związanych z niezawodnością urządzeń, instalacji, systemów inżynierskich, itp.	IŚ2_W12 IŚ2_W14
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskać dane z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim niezbędne do oceny niezawodności i bezpieczeństwa funkcjonowania urządzeń, instalacji, systemów inż.	IŚ2_U01
	U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy inżynierskie.	IŚ2_U15
	U03	Potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi do oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich	IŚ2_U18
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	IŚ2_K02
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	IŚ2_K03



	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, myśli i działa w sposób przedsiębiorczy, działa na rzecz interesu publicznego	IŚ2_K09
--	-----	---	---------

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	1. Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności i bezpieczeństwie systemów inżynierskich. Obiekty odnawialne i nieodnawialne. Struktury niezawodnościowe. Wskaźniki niezawodnościowe. Kryteria oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich.
	2. Jedno – i dwuparametryczne metody wyznaczania niezawodności systemów inżynierskich.
	3. Wymagany poziom niezawodności systemów inżynierskich i podnoszenie niezawodności systemów.
	4. Pojęcie ryzyka. Metody analizy i oceny ryzyka w wybranych systemach inżynierskich. Metody reagowania na ryzyko.
	5. Prawdopodobieństwo i straty materialne w szacowaniu ryzyka.
	6. Ryzyko związane z funkcjonowaniem operatora systemu inżynierskiego.
	7. Zagrożenia niezawodności i bezpieczeństwa związane z projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją sieci infrastruktury podziemnej miast. Metoda wyznaczania zintegrowanego ryzyka w procesie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji wybranych systemów inżynierskich.
	8. Zarządzanie kryzysowe i strategia ochrony infrastruktury krytycznej. Kryteria kwalifikacji do infrastruktury krytycznej. Elementy ochrony infrastruktury krytycznej.
	9. Diagnostyka systemów inżynierskich w aspekcie niezawodności.
	10. Procesy Markowa

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			+			
W02			+			
W03			+			
U01			+			
U02			+			
U03			+			
U04			+			
K01			+			
K02			+			



K03			+			
-----	--	--	---	--	--	--

### A. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	Zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jedno stka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	-	-	-	-	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	-	-	-	-	h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>17</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>0,68</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>8</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,32</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>25</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1</b>					

### LITERATURA

1. Rak J., Tchórzewska – Cieślak B., Studziński J.: Bezpieczeństwo systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2013, s. 250
2. Boryczko K., Rak J.: Bezpieczeństwo systemów wodociągowych. Dywersyfikacja zasobów wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017, s. 135



3. Rak J., Tchórzewska – Cieślak B.: Ryzyko w eksploatacji systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Seidel – Przywecki, 2013, s. 164
4. Bajer J., Iwanek R., Kapcia J.: Niezawodność systemów wodociagowych i kanalizacyjnych w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006, s.213.
5. Szopa T. — Niezawodność i bezpieczeństwo,, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej