



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Reliability and safety of engineering systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych</b>
Koordynator modułu	<b>dr inż. Anna Parka</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>podstawowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>III</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>letni</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>	-	-	-	-



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami z zakresu nauki o niezawodności i bezpieczeństwie systemów inżynierskich oraz oceną ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem urządzeń i obiektów w inżynierii środowiska. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę z zakresu zasad projektowania obiektów inżynierii środowiska z uwzględnieniem niezawodności	w	IŚ_W03, IŚ_W04, IŚ_W12	T2A_W01, T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, T2A_W07, T2A_W09, T2A_W12,
W_02	Zna zasady oceny niezawodności funkcjonowania urządzeń stosowanych w inżynierii środowiska	w	IŚ_W06, IŚ_W12	T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, T2A_W09, T2A_W12,
W_03	Ma wiedzę z zakresu identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektów.	w	IŚ_W03, IŚ_W06, IŚ_W12	T2A_W01, T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, T2A_W07, T2A_W09, T2A_W12,
U_01	Potrafi pozyskać informacje do oceny niezawodności funkcjonowania urządzeń stosowanych w inżynierii środowiska	w	IŚ_U01, IŚ_U15	T2A_U01, T2A_U07, T2A_U08, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U15, T2A_U18,
U_02	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobów funkcjonowania różnych systemów inżynierskich w aspekcie ich niezawodności i bezpieczeństwa. Potrafi ocenić przydatność istniejących rozwiązań technicznych do poprawy niezawodności i bezpieczeństwa systemów, w których zostały one wykorzystane.	w	IŚ_U15	T2A_U07, T2A_U08, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U15, T2A_U18,



U_03	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi stosowanych w ocenie niezawodności i bezpieczeństwa różnych systemów inżynierskich. Potrafi wykorzystać nowe metody do identyfikacji i oceny niezawodności i bezpieczeństwa wybranych systemów inżynierskich.	w	IŚ_U18	T2A_U08, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U15, T2A_U17, T2A_U18
K_01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych, samokształcenia się	w	IŚ_K03, IŚ_K04	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K04
K_02	Ma świadomość przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat możliwych i zaistniałych zagrożeń bezpieczeństwa związanych z funkcjonowaniem systemów inżynierskich, w tym w szczególności systemów zaliczanych do tzw. infrastruktury krytycznej.	w	IŚ_K06	T2A_K06 T2A_K07
K_03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań mających na celu poprawę niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich. Rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej i jest świadomy ich wpływu na niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	w	IŚ_K09	T2A_K02

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności i bezpieczeństwie systemów inżynierskich. Struktury niezawodnościowe. Wskaźniki niezawodnościowe. Kryteria oceny niezawodności i bezpieczeństwa. Pojęcie ryzyka. Kryteria oceny ryzyka.	W_01, U_01, K_01
2	Metody wyznaczania niezawodności systemów inżynierskich. Ocena bezpieczeństwa funkcjonowania systemów inżynierskich. Metody wyznaczania ryzyka.	W_02, U_01, U_03, K_01
3	Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo działania sektorów inżynierskich gospodarki komunalnej, ze szczególnym uwzględnieniem sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Bezpieczeństwo konstrukcyjne systemów wodociągowo – kanalizacyjnych. Zasady ustalania współczynników bezpieczeństwa konstrukcyjnego przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.	W_02, U_01, U_02, U_03, K_01, K_03
4	Diagnostyka sieci podziemnych miast w aspekcie niezawodności.	W_02,



		U_01, U_02, K_01, K_03
5	Zagrożenia niezawodności i bezpieczeństwa związane z projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją sieci infrastruktury podziemnej miast. Wyznaczanie zintegrowanego ryzyka w procesie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.	W_02, U_01, K_01
6	Zarządzanie kryzysowe i strategia ochrony infrastruktury krytycznej. Zaopatrzenie w wodę w sytuacjach kryzysowych. Bilans dostawy wody w sytuacji kryzysowej.	W_03, U_01, U_02, U_03, K_01, K_02, K_03
7	Teoria ryzyka w planowaniu odnowy przewodów kanalizacyjnych	W_03, U_01, K_01

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium
U_01	Kolokwium
U_02	Kolokwium
U_03	Kolokwium
K_01	Dyskusja na zajęciach
K_02	Dyskusja na zajęciach
K_03	Dyskusja na zajęciach

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	-



4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>2</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie	-
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>17</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,68</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>3</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	<b>5</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>8</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,32</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>25</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>1</b>



	<i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>  <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>  <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kuliczkowski A. i in.: Technologie bezwykopowe w Inżynierii Środowiska. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa, 2010, s. 735</li><li>2. Kuliczkowski A.: Rury kanalizacyjne t. II. Projektowanie konstrukcji, monografia nr. 42, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004, s. 507;</li><li>3. Madryas C.: Odnowa przewodów kanalizacyjnych, monografia nr. 16, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993, s. 97;</li><li>4. Rak J.: Podstawy bezpieczeństwa systemów zaopatrzenia w wodę, monografia Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, vol. 28, Lublin, 2005, s. 212;</li><li>5. Denczew S.: Podstawy gospodarki komunalnej, Współczesne zagadnienia sektorów inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2004, s. 164;</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	