



### 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>2012/2013</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, Instalacje i Systemy Ochrony Środowiska, Ogrzewnictwo i Wentylacja, Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>KS i IS</b>
Koordynator modułu	<b>dr inż. Maria Gierczak</b>
Zatwierdził:	<b>prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski</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	<b>Wodociągi, Kanalizacja, Instalacje specjalne</b> <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 identyfikacji zagrożeń związanych z projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją sieci infrastruktury podziemnej miast oraz innych urządzeń stosowanych w inżynierii środowiska	w	IŚ_W04, IŚ_W03, IŚ_W12	T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, T2A_W07,
W_02	Zna metody oceny niezawodności i bezpieczeństwa funkcjonowania urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii środowiska	w	IŚ_W06, IŚ_W12	T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, T2A_W07,
W_03	Ma wiedzę z zakresu oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektów w inżynierii środowiska	w	IŚ_W03, IŚ_W06, IŚ_W12	T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, T2A_W07,
U_01	Potrafi pozyskać informacje do oceny niezawodności funkcjonowania urządzeń stosowanych w inżynierii środowiska	w	IŚ_U01, IŚ_U15	T2A_U01, T2A_U05
K_01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych, samokształcenia się	w	IŚ_K03, IŚ_K04	T2A_K01, T2A_K02

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Stany eksploatacyjne w systemach inżynierskich. Elementy odnawialne i nieodnawialne.	W_01, W_02, U_01, K_01
3-4	Estymatory wskaźników niezawodnościowych. Struktury niezawodnościowe.	W_02
5-6	Podstawy teorii bezpieczeństwa i ryzyka w funkcjonowaniu systemów inżynierskich. Ocena bezpieczeństwa funkcjonowania systemów inżynierskich metodą grafów ryzyka.	W_02, W_03, U_01, K_01
7-8	Metody wyznaczania niezawodności systemów inżynierskich (metoda minimalnych przekrojów niesprawności, metoda drzewa uszkodzeń, metoda drzewa zdarzeń).	W_01, W_02, U_01, K_01
9-10	Zagrożenia związane z projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją sieci infrastruktury podziemnej miast. Wyznaczanie zintegrowanego ryzyka w procesie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji sieci.	W_01, W_02, W_03, U_01, K_01
11-12	Zarządzanie kryzysowe i strategia ochrony infrastruktury krytycznej. Ochrona i bezpieczeństwo systemu zbiorowego zaopatrzenia w wodę w aspekcie przynależności do infrastruktury krytycznej. Zaopatrzenie w wodę w sytuacjach kryzysowych. Bilans dostawy wody w sytuacji kryzysowej.	W_01, W_02, U_01, K_01
13-14	Diagnostyka sieci podziemnych miast w aspekcie niezawodności.	W_01,



		U_01, K_01
15	Procedury wdrażania Planów Bezpieczeństwa Wodnego i zarządzania nim w przedsiębiorstwie wodociągowym.	W_02, W_03, 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,
K_01	kolokwium, dyskusja w czasie zajęć

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	<b>15</b>
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	-
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>1,5</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>16,5</b> (suma)
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>0,55</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>8</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwioów	<b>5,5</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>13,5</b> (suma)
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>0,45</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>30</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	<b>1</b>



24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>0</b>
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>	<b>0</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kulickowski A. i in.: Technologie bezwykopowe w Inżynierii Środowiska. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa, 2010, s. 735</li><li>2. Kulickowski 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><li>6. Rak J.: Bezpieczna woda wodociągowa. Zarządzanie ryzykiem w systemie zaopatrzenia w wodę, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, s. 182;</li><li>7. Tchórzewska-Cieślak B.: Niezawodność i bezpieczeństwo systemów komunalnych na przykładzie systemu zaopatrzenia w wodę, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2008, s. 155;</li><li>8. Bajer J., Iwanejko R., Kapcia J.: Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2006, s.213</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	