KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**I-IŚ2-S302**
	studia niestacjonarne:	**I-IŚ1N-S401**
Nazwa przedmiotu	**Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Reliability and safety of engineering systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2024/2025**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Inżynierii Sanitarnej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Anna Parka**
Zatwierdził	**prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr IV**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**1**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**				
	studia niestacjonarne:	**9**				

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki” nr FERS.01.05-IP.08-0234/23

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma szczegółową wiedzę z zakresu niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich. Zna m.in. różne struktury niezawodnościowe systemów inżynierskich, metody wyznaczania ich niezawodności czy metody stosowane w analizie i ocenie ryzyka związanego z ich projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją. Zna też metody reagowania na ryzyko oraz procedury obowiązujące w sytuacji kryzysowej.	IŚ2_W12
	W02	Ma pogłębioną wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów inżynierskich.	IŚ2_W06
	W03	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia, które można wykorzystać w analizie i ocenie niezawodności lub bezpieczeństwa urządzeń, obiektów i systemów inżynierskich.	IŚ2_W06
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie dotyczącym niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich.	IŚ2_U01
	U02	Potrafi wyrażać opinie na temat zagadnień związanych z niezawodnością i bezpieczeństwem systemów inżynierskich i dyskutować o nich.	IŚ2_U02
	U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne pod kątem ich niezawodności i bezpieczeństwa	IŚ2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę z zakresu niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich.	IŚ2_K02
	K02	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat możliwych zagrożeń niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich, w tym w szczególności sieci, obiektów i urządzeń wchodzących w skład tzw. infrastruktury krytycznej.	IŚ2_K04
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań mających na celu poprawę niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich.	IŚ2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności i bezpieczeństwie systemów inżynierskich: obiekty odnawialne i nieodnawialne, podstawowe struktury niezawodnościowe, wskaźniki niezawodnościowe. Jedno – i dwuparametryczne metody wyznaczania niezawodności systemów inżynierskich. Wymagany poziom niezawodności systemów inżynierskich i podnoszenie niezawodności systemów. Pojęcie ryzyka. Metody analizy i oceny ryzyka w wybranych systemach inżynierskich. Metody reagowania na ryzyko. Ryzyko związane z funkcjonowaniem operatora systemu inżynierskiego. Zagrożenia niezawodności i bezpieczeństwa związane z projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją sieci infrastruktury podziemnej miast. Zarządzanie kryzysowe i strategia ochrony infrastruktury krytycznej. Kryteria kwalifikacji do infrastruktury krytycznej. Elementy ochrony infrastruktury krytycznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja, obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**17**					**11**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**0,7**					**0,4**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**8**					**14**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,3**					**0,6**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**0**					**0**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**0,0**					**0,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**25**					**25**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**1**										ECTS

LITERATURA

1. Boryczko K., Rak J., Bezpieczeństwo systemów wodociągowych. Dywersyfikacja zasobów wodnych, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów (2017)
2. Rak J., Tchórzewska – Cieślak B., Studziński J., Bezpieczeństwo systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę, Wyd. Polskiej Akademii Nauk, Warszawa (2017)
3. Rak J., Tchórzewska – Cieślak B., Ryzyko w eksploatacji systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę, Wyd. Seidel – Przywecki, Józefosław (2013)
4. Bajer J., Iwanejko R., Kapcia J, Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w zadaniach, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków (2009)
5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa (2009)