



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-OZE2-301
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Reliability and safety of engineering systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne źródła energii
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Anna Parka
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot 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
-------------------------	--------	-----------	--------------	---------	------



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

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 w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii oraz instalacji wewnętrznych w obiektach	OZE II_W07 OZE II_W08
	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.	OZE II_W01 OZE II_W10
	W03	Ma wiedzę z zakresu identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektów. Zna zasady rozwiązywania problemów związanych z niezawodnością urządzeń, instalacji, systemów inżynierskich, itp.	OZE II_W02 OZE II_W06 OZE II_W08
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskać dane niezbędne do oceny niezawodności i bezpieczeństwa funkcjonowania urządzeń, instalacji, systemów stosowanych w OZE	OZE II_U01
	U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobów funkcjonowania urządzeń, instalacji, systemów inżynierskich itp. w aspekcie ich niezawodności i bezpieczeństwa. Potrafi ocenić działanie ww. elementów, dostrzegając przy tym aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne).	OZE II_U04 OZE II_U09 OZE II_U12 OZE II_U15
	U03	Potrafi zaplanować badania z zakresu diagnostyki urządzeń, instalacji systemów inżynierskich, związanych z OZE. Potrafi wyznaczyć i ocenić ich niezawodność i bezpieczeństwo.	OZE II_U09 OZE II_U10 OZE II_U16



	U04	Potrafi kontrolować prawidłowość eksploatacji maszyn, urządzeń i systemów inżynierskich związanych z OZE dla zapewnienia ich niezawodnej pracy. Potrafi ocenić przydatność istniejących rozwiązań technicznych do poprawy niezawodności i bezpieczeństwa systemów, w których zostały one wykorzystane.	OZE II_U16 OZE II_U18
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	OZE II_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczny aspekt i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	OZE II_K02
	K03	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego; posiada znajomość działań zmierzających do ograniczenia niekorzystnych skutków wykonywanej działalności w zakresie instalacji z odnawialnych źródeł energii i instalacji wewnętrznych w obiektach	OZE II_K07

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	W	C	L	P	S	h
		15	-	-	-	-	
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	3	-	-	-	-	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	18					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,72					ECTS



5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	7	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,28	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym		h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1	

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., Iwanejko R., Kapcia J.: Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006, s.213.
5. Szopa T. — Niezawodność i bezpieczeństwo,, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej