

CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Cele przedmiotu	
Cel 1	Zapoznanie studentów z pojęciami z zakresu niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych.
Cel 2	Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania niezawodności obiektów złożonych.
Cel 3	Zapoznanie z charakterystyką obiektów nienaprawialnych z zerowym czasem odnowy oraz ze skończonym czasem odnowy.

Treści programowe		
FORMA WYKŁADOWA		
	Liczba godzin	Treści programowe
wykłady	15 godz.	Podstawowe pojęcia z zakresu niezawodności i bezpieczeństwa systemów. Niezawodność obiektów nieodnawialnych, charakterystyki liczbowe i funkcyjne. Niezawodność obiektów odnawialnych, charakterystyki liczbowe i funkcyjne. Niezawodność obiektów złożonych o strukturze: szeregowej, równoległej, równoległe – szeregowej, progowej. Gotowość obiektów technicznych. Zagrożenia, rodzaje zagrożeń w systemach antropotechnicznych. Ryzyko metody oceny ryzyka w złożonych systemach antropotechnicznych. Pojęcie bezpieczeństwa i jego rodzaje (bezpieczeństwo czynne, bierne, bezpieczeństwo systemów) Metody porównawcze oceny bezpieczeństwa systemów (Check List - CHL). Metody analityczno – graficzne oceny bezpieczeństwa systemów, (Cause and Consequence Analysis – CCA, Event Tree Analysis – ETA, Fault Tree Analysis – FTA). Metody analityczne oceny bezpieczeństwa systemów.
FORMA ĆWICZEŃ PROJEKTOWYCH		
ćwiczenia projektowe	15 godz.	Wyznaczanie niezawodności prostych i złożonych obiektów technicznych. Kryteria i metody zapewniania wymaganej niezawodności obiektów technicznych. Zasady budowy niezawodnych układów z zawodnych elementów. Wyznaczanie wartości wskaźników i charakterystyk niezawodnościowych. Wyznaczanie niezawodności obiektów nienaprawialnych oraz naprawialnych. Wyznaczanie liczności próbki z populacji generalnej. Szacowanie wartości podstawowych parametrów niezawodności. Wyznaczanie niezawodności systemów o różnych strukturach niezawodnościowych. Omówienie zagrożeń w systemach. Zastosowanie metody drzewa zdarzeń do analizy ryzyka. Transformacja drzewa uszkodzeń w układ równań Boole’owskich. Główne prawa i współzależności algebry Boole’a. Zasady przekształceń boole’owskich.

Efekty uczenia się				
	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do efektów uczenia się		
	w zakresie WIEDZY	dla kierunku	UCh I st. PRK poziom 6	Ch II st. PRK poziom 6
EU1	ma uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę w zakresie teorii niezawodności oraz bezpieczeństwa maszyn, obiektów i systemów technicznych stosowanych w transporcie z uwzględnieniem wpływu eksploatacji na czas życia obiektu	K_W04	P6U_W	P6S_WG
EU2	zna typowe technologie inżynierskie i metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii niezawodności systemów technicznych	K_W04	P6U_W	P6S_WG
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI				
EU3	potrafi ocenić wpływ właściwej eksploatacji systemów i obiektów technicznych na ich niezawodność i wydłużenie cyklu życia oraz bezpieczeństwo użytkowania	K_U04	P6U_U	P6S_UW
EU4	wskazuje sposoby minimalizacji ryzyka czynników zagrażających prawidłowej realizacji założonych procesów oraz podnoszenia poziomu niezawodności funkcjonowania systemów technicznych	K_U04	P6U_U	P6S_UW
w zakresie KOMPETENCJI				
EU5	ma ugruntowaną świadomość wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i środowisko oraz rozumie związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, w szczególności w odniesieniu do bezpieczeństwa własnego i innych osób oraz ochrony środowiska	K_K03	P6K_K	P6S_KO

Kryteria oceny osiągniętych efektów	
na ocenę 2	poniżej 51% - opanowanie wiedzy na poziomie poniżej zadowalającego, brak podstawowej wiedzy w zakresie realizowanej tematyki.
na ocenę 3	51-60% - opanowanie na poziomie zadowalającym podstawowych kwestii wynikających z treści programowych.
na ocenę 3,5	61-70% - przyswojenie na średnim poziomie problematyki z zakresu niezawodności systemów technicznych
na ocenę 4	71-80% - uzyskanie wiedzy co do czynników kształtujących podstawowe zjawiska z zakresu niezawodności systemów technicznych
na ocenę 4,5	81-90% - kompleksowe opanowanie treści programowych umożliwiające identyfikację zasad teoretycznych i praktycznych aspektów funkcjonowania niezawodności systemów technicznych
na ocenę 5	91-100% - doskonale, zaawansowane opanowanie treści programowych w tym części dotyczącej rozwiązywania problemów związanych z zastosowaniem niezawodności systemów technicznych

Metody oceny
Ocena formułująca F1. Wypowiedzi studenta świadczące o zrozumieniu lub brakach w zrozumieniu treści omawianych F2. Pytania zadawane przez studenta świadczące o poziomie wiedzy i zainteresowania problematyką F3. Aktywność poznawcza studenta- znajomość literatury przedmiotu, samodzielne wyciąganie wniosków F4. Przygotowanie wcześniejsze materiału i zaprezentowanie go przez studenta na zajęciach F5. Bieżąca ocena postępów uczenia się – sprawdziany wiedzy, kolokwia Ocena podsumowująca P P1. Ocena z wypowiedzi zaliczającej ćwiczenia (ćwiczenia) P2. Ocena z kolokwium kończącego przedmiot (wykład) P3. Ocena z przygotowanych prezentacji, eseju, innych form (wykład/ćwiczenia) P4. Ocena z egzaminu ustnego/zaliczenia końcowego (wykład)

Zaliczenie pisemne	zaliczenie pisemne – forma testu jednokrotnego wyboru 100 %
Zaliczenie pisemne	zaliczenie pisemne – forma testu jednokrotnego wyboru 100 %

Obciążenie pracą studenta - bilans punktów ECTS			
Forma aktywności		Obciążenie studenta	
		Godziny	ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:			
Godziny wynikające z planu studiów	wykłady	15	0,6
	ćwiczenia	-	-
	ćwiczenia projektowe	15	0,6
	laboratorium	-	-
	inne	-	-
Razem		30	1,2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym			
przygotowanie do egzaminu/ zaliczenia końcowego/zdawanie egzaminu/zaliczenia końcowego		25	1
przygotowanie do kolokwium/ odpowiedzi ustnej		20	0,8
przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury		25	1,0
przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji		25	1,0
Razem		95	3,8
Razem PRZEDMIOT		125	5,0

Bilans punktów ECTS					
ECTS/ WYKŁAD	ECTS/ ĆWICZENIA	ECTS/ LABORATORIUM	ECTS/ PRACOWNIA/ PROJEKT	ECTS/ SEMINARIUM	ECTS/ SUMA
2	-	-	3	-	5