

Warsaw University of Technology | Doctoral School No. 5

Course offered in the Doctoral School No. 5
– Spring semester of the 2021/2022 academic year

TITLE
Theory of Reliability and Risk Analysis
CONDUCTING UNIT
Doctoral School No. 5
SCIENTIFIC DISCIPLINE
Civil engineering and transport
IMPLEMENTING UNIT
116000 - Faculty of Transport
SUMMARY DESCRIPTION
<p>Ability to evaluate the operational reliability of technical systems. Description of changes in the technical state of objects and assessment of their operational reliability using probabilistic models. Creating operational strategies of technical systems, especially in the field of prevention.</p> <p>Knowing the most important risk analysis methods of selected man-technology-environment systems and the ability to apply them in practice.</p>
FULL DESCRIPTION
<p>Technical and operational states of objects. Description of random changes in operating objects - probabilistic and statistical models. Reliability of technical objects. Reliability models of non-repairable and repairable objects in a two-state approach. Basic functional and numerical measures. Renewal processes. Readiness of technical systems. Various theoretical probability distributions characterizing the operation time. Reliability networks of complex objects. Active and standby redundancy. Analysis and synthesis of systems with various reliability networks. Multi-state exploitation processes and their measures. Methods to ensure the required reliability and readiness of technical systems. Prevention, operational strategies.</p> <p>Risk concepts and measures - relationships between risk measures and reliability and danger measures. General concept of the risk model - danger identification, partial and total risk, general structure of the risk model. Modelling of losses and dangers - measuring and modelling human and financial losses, determining danger measures, statistical methods, expert and probit loss estimation. The fault tree and event tree method in risk analyzes (FTA and ETA). Quantitative risk estimation and analysis - risk analysis by probabilistic method, statistical methods of risk estimation. Qualitative risk</p>

analysis - matrix methods and indicator risk analysis. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

LITERATURE

1. Aven T.: Foundations of Risk Analysis: A Knowledge and Decision-Oriented Perspective, John Wiley & Sons Ltd., 2003.
2. Birolini A.: Reliability Engineering: Theory and Practice, Springer, 2014.
3. Chin-Diew Lai, Min Xie: Stochastic Ageing and Dependence for Reliability, Springer, 2006.
4. Dhillon B. S.: Design Reliability. Fundamentals and Applications, CRC Press LLC, London 1999.
5. Hecht H.: Systems Reliability and Failure Prevention, Artech House Inc., London 2004.
6. Krystek R. (red. pr. zbior.): Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu, tom II: Uwarunkowania rozwoju integracji systemów bezpieczeństwa transportu, WKŁ, Warszawa 2009.
7. Kuo Way, Zuo Ming J.: Optimal Reliability Modeling: Principles and Applications, Wiley & Sons, New York, 2003.
8. Nakagawa T.: Maintenance Theory of Reliability, Springer, 2005.
9. Radkowski S.: Podstawy bezpiecznej techniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
10. Szopa T.: Niezawodność i bezpieczeństwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.
11. Todinov M. T.: Reliability and Risk Models, John Wiley & Sons Ltd., 2005.

LEARNING OUTCOMES

WIEDZA:

(Prezentacja multimedialna na ostatnim ze spotkań)

1. Posiada wiedzę nt. najnowszych osiągnięć w nauce dotyczących bezpieczeństwa systemów technicznych umożliwiającą rewizję w odniesieniu do najnowszych osiągnięć w tym obszarze.
2. Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe dotyczące teorii niezawodności oraz analizy ryzyka funkcjonowania współczesnych systemów człowiek-technika-środowisko

UMIĘTNOŚCI:

(Sposób weryfikacji: Sposób weryfikacji : Prezentacja multimedialna na ostatnim ze spotkań)

1. Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z teorią niezawodności i analizą ryzyka funkcjonowania systemów technicznych z różnych źródeł, także w językach obcych, oraz dokonywać ich selekcji i interpretacji
2. Potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych systemów technicznych o rozmaitych strukturach funkcjonalnych i niezawodnościowych
3. Potrafi dokonać krytycznej oceny rezultatów badań dotyczących niezawodności i bezpieczeństwa systemów oraz umie ocenić możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce

KOMPETENCJE:

(Sposób weryfikacji: Prezentacja multimedialna na ostatnim ze spotkań)

1. Wykazuje samokrytycyzm w pracy twórczej odczuwa potrzebę ciągłego dokształcania się, a zwłaszcza śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z teorią niezawodności i analizą ryzyka funkcjonowania systemów technicznych

ASSESSMENT METHODS AND CRITERIA; COURSE COMPLETION FORM

Metody oceny:

- ocena formująca: aktywność studenta podczas zajęć (np. odpowiedzi na stawiane podstawowe pytania)

- ocena podsumowująca: samodzielnie przygotowana prezentacja multimedialna dot. wykładanego przedmiotu

Uwagi dodatkowe:

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

LANGUAGE OF THE COURSE		ECTS CREDITS
English		3
TYPE OF CLASSES	NUMBER OF HOURS	COURSE INSTRUCTOR
Lecture	45	Andrzej Wolff, Ph.D., D.Sc. (Assistant Professor)