

Podstawowe informacje o module

Nazwa jednostki prowadzącej studia: **Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska**

Nazwa kierunku studiów: **Inżynieria Środowiska**

Obszar kształcenia: **nauki techniczne**

Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**

Poziom kształcenia: **drugiego stopnia**

Specjalności na kierunku: **Alternatywne źródła energii, Ciepłownictwo i klimatyzacja, Infrastruktura i ekorozwój, Oczyszczanie ścieków i utylizacja odpadów, Uzadnianie wód, Zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków**

Tytuł otrzymywany po ukończeniu studiów: **magister inżynier**

Nazwa jednostki prowadzącej moduł: **Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Odprowadzania Ścieków**

Nazwa modułu: **Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich**

Kod modułu: **1327**

Status modułu: **obowiązkowy dla programu Alternatywne źródła energii, Ciepłownictwo i klimatyzacja, Infrastruktura i ekorozwój, Oczyszczanie ścieków i utylizacja odpadów, Uzadnianie wód, Zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków**

Układ modułu w planie studiów: **sem: 1 / W15 P15 / 3 ECTS**

Język wykładowy: **polski**

Imię i nazwisko koordynatora: **prof. dr hab. inż. Janusz Rak**

Dane kontaktowe koordynatora: **budynek , pokój , tel. , rakjan@prz.edu.pl**

Pozostałe osoby prowadzące moduł

semestr 1: **mgr inż. Izabela Piegdoń, termin konsultacji**

Cel kształcenia i wykaz literatury

Główny cel kształcenia: **Zrozumienie zasad projektowania obiektów inżynierskich z uwzględnieniem oceny niezawodności oraz oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektów.**

Ogólne informacje o module kształcenia: **Jest to przedmiot obowiązkowy dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych drugiego stopnia.**

Wykaz literatury, wymaganej do zaliczenia modułu

Literatura wykorzystywana podczas zajęć w wykładach

1. Wieczysty A.	Metody oceny i podnoszenia niezawodności działania komunalnych systemów zaopatrzenia w wodę.	Komitet Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk., 2001
2. Szopa T.	Niezawodność i bezpieczeństwo.	Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej., 2009
3. Tchórzewska-Cieślak B.	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów komunalnych.	Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2008
4. Kwiatkowski M., Kłos-Trębaczki H.	Niezawodność w odociągach i kanalizacji.	Wydawnictwo Arkady., 1993
5. Kwiatkowski M., Rak J.R.	Niezawodność infrastruktury w odociągach i kanalizacyjnej w Polsce.	Komitet Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk., 2010
6. Rak J.R.	Wybrane zagadnienia z niezawodności i bezpieczeństwa w zaopatrzeniu w wodę.	Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2008
7. Budziło B.	Niezawodność w wybranych systemach zaopatrzenia w wodę w południowej Polsce.	Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej., 2010
8. Wieczysty A.	Niezawodność systemów w odociągach i kanalizacyjnych.	Skrypt Politechniki Krakowskiej., 1990

Literatura wykorzystywana podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/innych

1. Tchórzewska-Cieślak B.	Metody analizy i oceny ryzyka awarii podsystemu dystrybucji wody.	Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2011
2. Bajer J., Iwanek R., Kapcia J.	Niezawodność systemów w odociągach i kanalizacyjnych w zadaniach.	Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej., 2006

Literatura do samodzielnego studiowania

1. Haviland R.P.	Niezawodność urządzeń technicznych.	Państwowe Wydawnictwo Naukowe., 1963
2. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M.	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach.	Państwowe Wydawnictwo Naukowe., 1999

Literatura uzupełniająca

1. Dzienis L.	Niezawodność w sieciach systemów zaopatrzenia w wodę.	Wydawnictwo Politechniki Białostockiej., 1993
2. Fidelis E.	Matematyczne podstawy oceny niezawodności.	Państwowe Wydawnictwo Naukowe., 1966

Wymagania wstępne w kategorii wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych

Wymagania formalne: Jest to przedmiot obowiązkowy dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych drugiego stopnia.

Wymagania wstępne w kategorii Wiedzy: **Wiedza z zakresu zaopatrzenia w wodę, ciepło, gaz ziemny, odprowadzanie i unieszkodliwianie ścieków. Znajomość rachunku prawdopodobieństwa i metod statystycznych, teorii systemów.**

Wymagania wstępne w kategorii Umiejętności: **Umiejętność projektowania systemów dystrybucji wody, ciepła, gazu ziemnego, odprowadzania oraz unieszkodliwiania ścieków. Obróbka danych statystycznych oraz weryfikacja hipotez statystycznych.**

Wymagania wstępne w kategorii Kompetencji społecznych: **Świadomość obszerności zagadnień związanych z niezawodnością urządzeń i systemów komunalnych.**

Efekty kształcenia dla modułu

MEK	Student, który zaliczył moduł	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z OEK
01.	W oparciu o zdobytą wiedzę potrafi rozróżnić i opisać struktury niezawodnościowe pracy urządzeń inżynierskich.	projekt indywidualny	obrona projektu	K_W013++ K_U001+	T2A_W06++ T2A_W07+ T2A_U01+
02.	Potrafi zinterpretować i poddać ocenie pracę brygad remontowych, oraz rozstrzyga dylematy związane z pracą inżyniera.	projekt indywidualny	obrona projektu	K_U015++ K_K007++	T2A_U15++ T2A_U16++ T2A_K05++
03.	Potrafi stawiać hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz wyliczać wnoski.	projekt indywidualny	obrona projektu	K_U011++	T2A_U11++
04.	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych miar niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych. Rozumie potrzebę poszerzania swojej wiedzy. Rozumie oraz ma świadomość znaczenia rozwiązywania problemów związanych z niezawodnością systemów komunalnych.	wykład	egzamin cz. pisemna	K_W013+++ K_K007+++	T2A_W06+ T2A_W07++ T2A_K05++

Treści kształcenia dla modułu

Sem. TK	Treści kształcenia	Realizowane na	MEK
1	TK01 W-1, 2 Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych. W-3, 4 Wskaźniki niezawodności – ich wybór w ocenie działania systemów inżynierii środowiska. Niezawodność strukturalna układów technicznych. W-5, 6 Kryteria oceny niezawodności systemów. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploatacji. W-7,8 Analiza awaryjności systemu z zastosowaniem statystyki matematycznej. Wariantowe rozwiązania w inżynierii środowiska na gruncie wiedzy o niezawodności. W-9,10 Pojęcie ryzyka i bezpieczeństwa, metody szacowania ryzyka i oceny bezpieczeństwa, zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem, ryzyko w funkcjonowaniu operatora systemów inżynierskich. W-11,12 Kontrola bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych. Model bezpieczeństwa Człowiek-Technika-Środowisko. W-13,14 Normatywne okresy technicznej eksploatacji urządzeń inżynierii środowiska. Modele markowskie niezawodności i bezpieczeństwa systemu. W-15 Analiza przykładów awarii w gospodarce komunalnej.	Wykłady	MEK04
1	TK02 1. Student potrafi obliczyć struktury niezawodnościowe metodą dwuparametryczną. 2. Student potrafi ocenić pracę brygad remontowych w oparciu o efektywność ich pracy. 3. Student potrafi postawić hipotezę związaną z rozwiązaniem problemów inżynierskich.	Projekty	MEK01 MEK02 MEK03

Nakład pracy studenta

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
Wykład (sem. 1)	Przygotowanie do kolokwium: 6.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem.	Uzupełnienie/studiowanie notatek: 5.00 godz./sem. Studiowanie zalecanej literatury: 3.00 godz./sem.
Projekt/Seminarium (sem. 1)	Przygotowanie do zajęć projektowych/seminaryjnych: 5.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem.	Wykonanie projektu/dokumentacji/raportu: 15.00 godz./sem. Przygotowanie do prezentacji: 3.00 godz./sem.
Konsultacje (sem. 1)	Przygotowanie do konsultacji: 2.00 godz./sem.	Udział w konsultacjach: 2.00 godz./sem.	
Egzamin (sem. 1)	Przygotowanie do egzaminu: 12.00 godz./sem.	Egzamin pisemny: 2.00 godz./sem. Egzamin ustny: 2.00 godz./sem.	

Warunki zaliczenia modułu**Student, który zaliczył moduł**

na ocenę 3	na ocenę 4	na ocenę 5
W oparciu o zdobytą wiedzę potrafi rozwiązywać struktury niezawodnościowe pracy urządzeń inżynierskich.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 3, ale również student w oparciu o zdobytą wiedzę potrafi sporządzić schematy niezawodnościowe na podstawie schematów technicznych. Potrafi obliczyć schematy jednoparametryczne na podstawie wskaźnika gotowości.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 4, ale również student posiada umiejętność sporządzania oraz rozwiązywania schematów niezawodnościowych na podstawie schematów technicznych. Potrafi obliczać schematy dwuparametryczne struktur niezawodnościowych w oparciu o wskaźnik gotowości oraz średni czas pracy bezuszkodzeń.
Potrafi zinterpretować i podać ocenę pracę бригад remontowych, oraz rozstrzyga dylematy związane z pracą inżyniera.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 3, ale również rozumie zasady funkcjonowania Systemu Masowej Obsługi (SMO).	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 4, ale również student potrafi określić liczbę бригад remontowych na podstawie awaryjności elementów budujących systemy techniczne.
Potrafi stawiać hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz wyciągać wnioski.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 3, ale również student potrafi stawiać oraz weryfikować hipotezy statystyczne.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 4, ale również student potrafi oprócz weryfikacji hipotezy statystycznych, wyciągać wnioski oraz potrafi scharakteryzować zbiór danych eksperymentalnych.
Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych miar niezawodności i bezpieczeństwa. Zna i rozumie oraz potrafi dokonać wyboru metody analizy i oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych. Rozumie potrzebę poszerzania swojej wiedzy. Rozumie oraz ma świadomość znaczenia rozwiązywania problemów związanych z niezawodnością systemów komunalnych.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 3, ale również zdobyta wiedzę potrafi zastosować w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	nie tylko osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 4, ale również zdobył dodatkową wiedzę z tematyki niezawodnościowej.

Student, który osiągnął zakładany poziom wiedzy, posiadał wymagane umiejętności, cechuje się określonymi kompetencjami społecznymi, które są zdefiniowane w efektach kształcenia dla modułu, zalicza moduł kształcenia

Student, który nie osiągnął zakładanych efektów kształcenia, nie zalicza modułu kształcenia

Sposób wystawiania ocen składowych modułu i oceny końcowej

Forma zajęć	Sposób wystawiania oceny podsumowującej
Wykład	Zaliczenie pisemnego kolokwium
Projekt/Seminarium	Oddanie i zaliczenie ustne trzech projektów.
Ocena końcowa	Wymaga zaliczenia Wykładu, Projektów. Ocena końcowa jest średnią ważoną z zaliczenia w wszystkich formach zajęć według następującego algorytmu: zaliczenie Wykładu - 60%, ćwiczenia projektowe - 40%.

Przykładowe zadania

Wymagane podczas egzaminu/zaliczenia	Wymagane do egzaminu.pdf
Realizowane podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/projektowych	Przykładowy temat projektu 1.pdf Przykładowy temat projektu 2.pdf Przykładowe tematy projektu 3.pdf
Inne	

Czy podczas egzaminu/zaliczenia student ma możliwość korzystania z materiałów pomocniczych: **nie**