

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Niezawodność systemów inżynierskich				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	GIKS-2-207-WK-n	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Górnictwa i Geoinżynierii				
Kierunek:	Inżynieria Kształtowania Środowiska	Specjalność:	Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Pilch Robert (pilch@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł dotyczy zagadnień związanych z kształtowaniem, oceną i analizą niezawodności obiektów i złożonych układów technicznych z wykorzystaniem wybranych przykładów obliczeniowych.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student posiada wiedzę z zakresu matematyki, statystyki i interpretacji danych niezawodnościowych.	IKS2A_W05, IKS2A_W01	Kolokwium
M_W002	Student zna zagadnienia związane z zarządzaniem jakością, metodyką prowadzenia badań niezawodnościowych obiektów technicznych.	IKS2A_W05	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student umie korzystać z dostępnych źródeł danych. Posiada umiejętności oceny i kształtowania niezawodności na drodze modelowania i obliczeń projektowych.	IKS2A_U05, IKS2A_U04	Kolokwium

M_U002	Student posiada umiejętności oceny procesu eksploatacji, potrafi analizować dane statystyczne z badań eksploatacyjnych.	IKS2A_U05, IKS2A_U04, IKS2A_U02	Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student posiada świadomość samokształcenia, nastawiony jest na poszukiwanie rozwiązań innowacyjnych i jest świadomy znaczenia bezpieczeństwa własnego, współpracowników i nadzorowanych środków technicznych.	IKS2A_K02, IKS2A_K01	Kolokwium

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student posiada wiedzę z zakresu matematyki, statystyki i interpretacji danych niezawodnościowych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna zagadnienia związane z zarządzaniem jakością, metodyką prowadzenia badań niezawodnościowych obiektów technicznych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student umie korzystać z dostępnych źródeł danych. Posiada umiejętności oceny i kształtowania niezawodności na drodze modelowania i obliczeń projektowych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Student posiada umiejętności oceny procesu eksploatacji, potrafi analizować dane statystyczne z badań eksploatacyjnych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student posiada świadomość samokształcenia, nastawiony jest na poszukiwanie rozwiązań innowacyjnych i jest świadomy znaczenia bezpieczeństwa własnego, współpracowników i nadzorowanych środków technicznych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	9 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	52 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Ćwiczenia audytoryjne

1. Wprowadzenie, zasady zaliczenia przedmiotu, najważniejsze pojęcia w nauce o eksploatacji.
2. Charakterystyki niezawodności obiektów technicznych badanych do pierwszego uszkodzenia.
3. Wyznaczanie empirycznych wartości charakterystyk niezawodnościowych.
4. Rozkłady prawdopodobieństwa czasu pracy do pierwszego uszkodzenia stosowane w niezawodności obiektów technicznych. Hipotezy statystyczne i analityczne testowanie zgodności rozkładu empirycznego z teoretycznymi rozkładami prawdopodobieństwa.
5. Obliczanie niezawodności układów technicznych o różnych strukturach niezawodnościowych.
6. Obliczanie niezawodności układów technicznych o różnych strukturach niezawodnościowych.
7. Niezawodność odnawialnych obiektów technicznych.

8. Zastosowanie procesów Markowa w ocenie niezawodności.

9. Pisemne zaliczenie przedmiotu.

Metody i techniki kształcenia:

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci rozwiązują zadane problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Do zaliczenia ćwiczeń wymagane są obecności na ćwiczeniach (student może mieć nie więcej niż 2 godz. nieobecności a przekroczenie tej liczby jest podstawą do nieuzyskania zaliczenia). Uzyskanie zaliczenia w pierwszym terminie (po spełnieniu warunku obecności) wymaga zgromadzenia przynajmniej połowy punktów z tego zaliczenia. Uzyskanie zaliczenia w terminie poprawkowym (po spełnieniu warunku obecności) również wymaga zgromadzenia przynajmniej połowy punktów z tego terminu.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest taka jak ocena z zaliczenia jeśli uzyskane zostało w pierwszym terminie. W przypadku uzyskania pozytywnego zaliczenia ćwiczeń w terminie poprawkowym w ocenie końcowej uwzględniane są negatywna ocena z wcześniejszego terminu (obniża ocenę końcową o 0,5 stopnia) przy czym ocena końcowa nie jest wtedy obniżana poniżej 3,0.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Ewentualne nieobecności mogą być odrobione z inną grupą realizującą dane ćwiczenie pod warunkiem, że prowadzący ćwiczenie wyrazi na to zgodę i będzie wystarczająca liczba miejsc dla uczestników zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Wymagane wiedza i umiejętności z zakresu: matematyki i ogólnej wiedzy inżynierskiej z pierwszego stopnia studiów.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Gnedenko B., Ushakov I.: Probabilistic Reliability Engineering. John Wiley&Sons Inc.. New York, 1995.
2. Konieczny J.: Podstawy eksploatacji urządzeń. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej. Warszawa, 1975.
3. Lenkiewicz W., Szybka J. F. [red.]: Problemy badawcze w eksploatacji wybranych obiektów technicznych. Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne. Warszawa, 2010.
4. Moss T. R.: The Reliability Data Handbook. Professional Engineering Publishing Limited. London and Bury St Edmunds, 2005.
5. Sztarski M.: Niezawodność i eksploatacja urządzeń elektronicznych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1972.
6. Praca zbiorowa pod red. Migdalskiego J.: Poradnik niezawodności: Podstawy matematyczne. Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego „WEMA”. Warszawa, 1982.
7. Karpiński J., Firkowicz Sz.: Zasady profilaktyki obiektów technicznych. Państwowe Wydawnictwo

Naukowe. Warszawa, 1981.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Młynarski S., Pilch R., Smolnik M., Szybka J., Wiązania G.: Formation of „koon” systems reliability estimated with analytical and simulation calculation methods — Zapewnienie wymaganej niezawodności układu typu „kzn” szacowanej analitycznymi i symulacyjnymi metodami obliczeniowymi. Journal of KONBiN. 2017; 42: 255-272.
2. Wiązania G., Smolnik M., Pilch R.: An estimation of koon systems availability using a simulation method — Prognozowanie gotowości układów typu kzn metodą symulacyjną. Journal of Machine Construction and Maintenance - Problemy Eksploatacji 2017; 4: 91-97.
3. Szybka J., Heinrich M., Smolnik M., Wędrychowicz D.: Failure stream parameters as the reliability characteristic of the maintenance process of the selected mining machines. Problemy Eksploatacji - Maintenance Problems. 2014; 1.
4. Lenkiewicz W., Szybka J. F. [red.]: Problemy badawcze w eksploatacji wybranych obiektów technicznych. Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne. Warszawa, 2010.

Informacje dodatkowe

Brak