**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria jakości i niezawodności

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Cezary Wiśniewski / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_14

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 3, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 28; Projekt: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 8, opracowanie wyników - 20, napisanie sprawozdania - 10, razem - 53; Razem - 81

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 15 h; Projekty - 15 h; Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Metrologia.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekt: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez apsolwenta wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie uwzględniania aspektów niezawodnościowych i jakościowych podczas projektowania maszyn, urządzeń i systemów mechanicznych oraz w zakresie projakościowego sterowania procesami wytwórczymi i eksploatacją wyrobów. Zakłada się, że absolwent nabędzie podstawowe umiejętności związane ze zbieraniem, opracowywaniem i analizą danych o jakości i niezawodności wyrobów oraz na podstawie analizy będzie potrafił wyciągać wnioski dotyczące sterowania jakością produkcji i niezawodnością wyrobów technicznych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia: jakość wyrobu, niezawodność wyrobu, polityka jakości, zarządzanie jakością, sterowanie jakością, zapewnienie jakości, system jakości, kompleksowe zarządzanie jakością, jakość a niezawodność wyrobów.; W2 - Znaczenie jakości i niezawodności wyrobów dla ich rynkowej konkurencyjności, wartość relatywna wyrobu dla klienta.; W3 - Wybrane zagadnienia normalizacji w zakresie jakości i niezawodności.; W4 - Ekonomiczne aspekty jakości i niezawodności wyrobów.; W5 - Wybrane zagadnienia sterowania jakością i niezawodnością oraz zapewniania odpowiedniej jakości wyrobów na etapach: projektowania, wytwarzania, użytkowania i eksploatacji wyrobu.; W6 - Nowoczesne systemy zarządzania jakością i wdrażanie ich w przedsiębiorstwie.; W7 - Modele matematyczne i charakterystyki trwałości i niezawodności wyrobów nienaprawialnych, naprawialnych oraz systemów.
P1a - Statystyczna kontrola procesu produkcji: karty kontrolne Shewharta – karty kontrolne przy liczbowej ocenie właściwości – sporządzanie kart i ocena jakości przy zadanych i bez zadanych wartościach normatywnych. P1b - Ocena zdolności i stabilności procesu produkcyjnego – wskaźniki zdolności procesu.
P2 - Statystyczna kontrola procesu produkcji: karty kontrolne Shewharta – karty kontrolne przy alternatywnej ocenie właściwości – sporządzanie kart i ocena jakości przy zadanych i bez zadanych wartościach normatywnych

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z 1 końcowego lub 2 pisemnych krótkich sprawdzianów przeprowadzanych w semestrze obejmujących sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Istnieje również możliwość korekty ocen ze sprawdzianów pisemnych po odpowiedzi ustnej na dodatkowe pytania związane z tematami zaliczeniowymi. Zaliczenie części wykładowej odbywa się nie później niż na ostatnich zajęciach wykładowych w semestrze. Oceną zaliczeniowa jest średnią ocen ze sprawdzianów przeprowadzanych w semestrze lub oceną ze sprawdzianu zaliczeniowego. Szczegółowe zasady organizacji dla kolokwiów lub sprawdzianu zaliczeniowego i poprawkowego, zasady korzystania z materiałów pomocniczych oraz zasady oceny ustalane są i podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
Warunkiem zaliczenia części projektowej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań z przewidzianych w planie zadań projektowych oraz ustnych pytań dotyczacych tematyki zawartej w sprawozdaniach. Ocena ze sprawozdania wystawiana jest na podstawie odpowiedzi ustnych i oceny z opracowania pisemnego wykonanego indywidualnie lub zespołowo (w zależności od tematyki ćwiczenia) przez studenta. W przypadku ćwiczeń projektowych, których tematyka jest realizowana na kilku kolejnych zajęciach, student (zespół studentów) zobowiązany jest oddać sprawozdanie po zakończeniu ostatnich zajęć z danego tematu, w terminie wskazanym przez prowadzącego. Sprawozdania powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi podanymi przez prowadzącego zajęcia, a w szczególności napisane lub wydrukowane w sposób czytelny. Ocenie podlegają następujące elementy sprawozdania: poprawność merytoryczna i kompletność obliczeń, poprawność i czytelność prezentacji rysunkowej, umiejętność opisu, analizy danych i wyciągania wniosków. Ocena za sprawozdanie wykonane przez zespół studentów jest taka sama dla każdego studenta należącego do zespołu, natomiast ocena za ćwiczenie może się różnić w zależności od oceny przez prowadzącego odpowiedzi ustnej studenta.
W przypadku oceny negatywnej ze sprawozdania, prowadzący ustala ze studentem (zespołem studentów) zakres poprawek i dodatkowy termin jego oddania.
W przypadku nieobecności studenta na zajęciach prowadzący przydziela mu indywidualne dane do opracowania i ustala termin oddania sprawozdania.
Ocena końcowa z projektu jest średnią arytmetyczną ocen za wszystkie ćwiczenia (sprawozdania i odpowiedzi ustne) wykonane przez studenta.
Ocena końcowa (zaliczeniowa) dla przedmiotu jest oceną łączną, wyznaczaną na podstawie średniej arytmetycznej pozytywnych ocen z zaliczenia części wykładowej i projektowej.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bagiński J. (red.): Zarządzanie jakością, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2004. 2. Dwiliński L.: Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000. 3. Greber T.: Statystyczne sterowanie procesami - doskonalenie jakości z pakietem Statistica, Statsoft, Kraków 2000. 4. Migdalski J. (red.): Poradnik niezawodności. T I - Podstawy matematyczne, WEMA, Warszawa 1982, T II - Inżynieria niezawodności, ATR Bydgoszcz, ZETOM, Warszawa 1992. 5. Montgomery D. C.: Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, Inc., New York 2005. 6. Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G.: Zarządzanie. Produkcja i usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995. 7. Sałaciński T.: SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W04\_01:**

Potrafi zdefiniować i objaśnić podstawowe pojęcia z zakresu jakości i niezawodności wyrobu, zarządzania i sterowania jakością, a także wyjaśnić zależności między jakością a niezawodnością wyrobów. Zna i potrafi scharakteryzować zakres zastosowań norm dotyczących jakości i niezawodności. Potrafi omówić zagadnienia sterowania jakością i niezawodnością oraz zapewniania odpowiedniej jakości wyrobów na etapach: projektowania, wytwarzania, użytkowania i eksploatacji wyrobu. Potrafi omówić modele matematyczne trwałości i niezawodności wyrobów nienaprawialnych, naprawialnych oraz systemów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W3, W5, W7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04

**Efekt W08\_01:**

Potrafi wytłumaczyć znaczenie jakości i niezawodności wyrobów dla ich rynkowej konkurencyjności. Umie wyszczególnić i wyjaśnić ekonomiczne aspekty jakości i niezawodności na etapach projektowania, wytwarzania, użytkowania i eksploatacji wyrobu. Potrafi wymienić i scharakteryzować nowoczesne systemy zarządzania jakością i wdrażanie ich w przedsiębiorstwie.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2, W4, W6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W08\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W08

**Efekt W09\_01:**

Rozróżnia i umie uzasadnić zakres zastosowań klasycznych i nowoczesnych narzędzi analitycznych i metod wykorzystywanych w zarządzaniu i sterowaniu jakością produkcji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W5, W6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W09

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U08\_02:**

Potrafi wyznaczyć charakterystyki niezawodnościowe obiektu technicznego i zinterpretować ich wartości. Potrafi na podstawie analizy danych charakteryzujących jakość wytwarzania lub parametry procesu wytwórczego dokonać oceny jakości produkcji i wskazać możliwe przyczyny problemów jakościowych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (P1a, P1b, P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08

**Efekt U09\_02:**

Stosuje wybrane metody statystyczne do analizy danych o jakości produkcji, jakości funkcjonowania systemów wytwórczych, w tym potrafi zastosować odpowiednie narzędzia SPC w celu analizy zdolności procesów produkcyjnych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (P1a, P1b, P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U09\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09

**Efekt U15\_01:**

Potrafi na podstawie analizy danych charakteryzujących jakość wytwarzania lub parametry procesu wytwórczego dokonać oceny zdolności i stabilności procesu.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (P1b).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U15

**Efekt U16\_01:**

Umie ocenić system wytwórczy pod względem jakościowym i na podstawie tej oceny potrafi zaproponować niezbędne zmiany w zakresie technologi lub organizacji wytwarzania.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (P1a, P1b, P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K06\_01:**

Potrafi w sposób przekonujący wytłumaczyć związek pomiędzy jakością produkcji i niezawodnością wyrobów a pozycją rynkową przedsiębiorstwa i tym samym zainicjować praktyczne działania projakościowe w firmach.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2, W4, W6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_K06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06