**Nazwa przedmiotu:**

Zagadnienia jakości i niezawodności w projektowaniu

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jakub Wierciak, adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZJN

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Obliczanie liczby punktów ECTS:
udział w wykładzie 13 godzin, przygotowanie do kolokwiów 15 godzin, udział w kolokwiach 2 godziny
udział w ćwiczeniach projektowych 15 godzin, opracowanie ćwiczeń 15 godzin
RAZEM: 60 godzin = 2 ECTS

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

Obliczanie liczby punktów ECTS:
udział w ćwiczeniach projektowych 15 godzin,
udział w wykładzie 15 godzin
RAZEM: 30 godzin = 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Obliczanie liczby punktów ECTS:
udział w ćwiczeniach projektowych 15 godzin
RAZEM: 15 godzin = 0,5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 225h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 225h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Odbyta praktyka przeddyplomowa.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Znajomość zasad prowadzenia procesu projektowania w organizacjach gospodarczych. Umiejętność planowania projektowania zgodnie z tymi zasadami.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wprowadzenie– pojęcia podstawowe. Podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością. Ewolucja zarządzania jakością w ujęciu historycznym. Proces osiągania jakości – „Trylogia Jurana”. Planowanie, sterowanie i doskonalenie jakości.
2. Zarządzanie jakością według normy ISO 9001. Koncepcja systemów zarządzania wg ISO 9001:2000. Skuteczność i efektywność systemu. Podejście procesowe. Interpretacja wybranych wymagań normy: dokumentacja, polityka jakości, realizacja wyrobu, pomiary, działania korygujące i zapobiegawcze. Dokumentacja systemu: opisy procesów, procedury, instrukcje robocze, zadania, uprawnienia, odpowiedzialności.
3. Sterowanie procesem projektowania. Strategie rynkowe przedsiębiorstw. Badania, rozwój, projektowanie. Umiejscowienie funkcji projektowania w przedsiębiorstwie. Czynności w projektowaniu. Specyfikacja wymagań: charakterystyki działaniowe, wymagania estetyczne i regulacje prawne. Strukturalizacja procesu projektowania. Model sterowania projektowaniem wg normy ISO 9001. Przeglądy projektu, weryfikacja, walidacja.
4. Eksploatacja obiektów technicznych. Kosztowa efektywność wyrobu. Charakterystyki zdolności, niezawodności i gotowości wyrobu. Cykl życia obiektu technicznego: określenie potrzeb, projektowanie, wytwarzanie, eksploatacja Definicja eksploatacji i jej elementy składowe: użytkowanie i obsługiwanie. Model systemu eksploatacji obiektów technicznych. Zarządzanie eksploatacją: planowanie, organizowanie, kierowanie, kontrola. Strategie eksploatacyjne: według potencjału eksploatacyjnego (ilości wykonanej pracy), według stanu technicznego, mieszana, według efektywności ekonomicznej, według niezawodności, autoryzowana. Zasady eksploatacji.
5. Użytkowanie urządzeń - wybrane zagadnienia niezawodności. Definicja niezawodności. Elementy programu niezawodności, w tym: ustanawianie celów, analiza narażeń, identyfikacja części krytycznych, analiza FMEA. Wskaźniki niezawodności. Intensywność uszkodzeń wyrobów naprawialnych. Ocena i sposoby zwiększania niezawodności na etapie projektowania. Krzywa „wannowa”. Wykładniczy wzór na niezawodność. Modele niezawodności maszyn i urządzeń. Niezawodność elementu odnawialnego i nieodnawialnego. Niezawodność obiektów złożonych. Niezawodność jako funkcja obciążeń i wytrzymałości. Gotowość operacyjna i „wewnętrzna” wyrobu.
6. Obsługiwanie maszyn i urządzeń. Metody obsługiwania: statyczna (bez diagnozowania) i dynamiczna. Technologia diagnozowania i obsługiwania. Wskaźniki procesu obsługiwania.
Projektowanie
1. Identyfikacja klientów i ich potrzeb oraz formułowanie wymagań technicznych. Identyfikacja potencjalnych klientów w odniesieniu do wyrobu stanowiącego przedmiot pracy dyplomowej studenta. Identyfikacja potrzeb klientów w ich języku. Tłumaczenie potrzeb na język organizacji. Opracowanie zarysu wymagań technicznych dla analizowanego wyrobu na podstawie znanych potrzeb i wymagań klientów. Sformułowanie wymagań wynikających z obowiązującego prawa oraz wewnętrznych uwarunkowań producenta.
2. Formułowanie misji i polityki jakości przedsiębiorstwa. Sformułowanie misji spółki wytwarzającej rozpatrywany wyrób. Opracowanie polityki spółki na podstawie analizy potrzeb klientów: wyraźne przedstawienie celów organizacji i środków ich realizacji.
3. Dodatkowe aspekty projektowania. Określenie wszystkich elementów towarzyszących wyrobowi - stanowiących przedmiot procesu projektowania: opakowanie, dostępność części zamiennych, wyposażenie dodatkowe, instrukcja obsługi, szkolenia, warunki gwarancji itp. Zaproponowanie sposobów realizacji tych elementów w odniesieniu do rozpatrywanego wyrobu.
4. Harmonogram prac projektowych. Opracowanie harmonogramu prac projektowych na przykładzie realizowanej pracy dyplomowej z uwzględnieniem wszystkich funkcji wymaganych w modelu sterowania projektowaniem wg ISO 9001. Przypisanie odpowiedzialności za realizację poszczególnych etapów procesu.
5. Dobór wskaźników niezawodnościowych. Wybranie spośród znanych wskaźników niezawodności tych, które najlepiej charakteryzują projektowany wyrób. Zaproponowanie własnych wskaźników w przypadku wyrobu nietypowego.
6. Modelowanie niezawodności. Opracowanie modelu niezawodności wyrobu. Analiza modelu – opracowanie wykazu potrzebnych danych niezawodnościowych. Zaproponowanie koncepcji konstrukcyjnej wyrobu umożliwiającej osiągnięcie możliwie dużej niezawodności wyrobu.
7. Analiza FMEA (rodzajów i skutków uszkodzeń). Określenie celu analizy w odniesieniu do przykładowego prostego przyrządu (np. rozszywacza biurowego). Analiza budowy przyrządu – sporządzenie wykazu części. Określenie funkcji poszczególnych części przyrządu. Zdefiniowanie rodzajów uszkodzeń. Sporządzenie listy możliwych przyczyn wystąpienia uszkodzeń z zastosowaniem metody „burzy mózgów”. Określenie prawdopodobieństw wystąpienia poszczególnych uszkodzeń i ich kategorii. Obliczenie współczynników ryzyka i opracowanie wyników analizy.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu następuje na podstawie 2. kolokwiów o czasie trwania 1 godz. każde.
Zaliczenie projektowania odbywa się na podstawie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.
Ocena z przedmiotu jest średnią ważoną:
projektowanie - waga 1,
wykład - waga 2.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Auditor/Lead Auditor Training Course. Materiały szkoleniowe. Quality Management International. London 1993
2. Dokumentacja techniczna. Praktyczny poradnik. WEKA. Warszawa 2001
3. Dwiliński L.: Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów. OWPW. Warszawa 2000
4. Feigenbaum A.V.: Total Quality Control. 3-rd Edition. McGraw-Hill, Inc. 1991
5. Jensen F.T, Knudsen L., Larsson Ch.: Koordynator Jakości. Materiały szkoleniowe. Danish Technological Institute. Kopenhagen 1993
6. Juran J.M., Gryna F.M.(Jr.): Quality Planning and Analysis. From Product Development through Use. Second Edition. McGraw-Hill, Inc. 1980
7. Juran J.M.: Juran on Leadership for Quality. An Executive Handbook. The Free Press. New York 1989
8. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP. Warszawa 2004
9. Menedżer jakości. Praca zbiorowa pod red. J. Bagińskiego. OWPW. Warszawa 2000
10. Maksymiuk J.: Niezawodność maszyn i urządzeń elektrycznych. OWPW. Warszawa 2000
11. Muhlemann A. P., Oakland J.S., Lockyer K. G.: Zarządzanie. Produkcja i usługi. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2001
12. Niziński S.: Eksploatacja obiektów technicznych. Instytut Technologii Eksploatacji. Radom 2002
13. Oakland J.S.: Total Quality Management. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford 1992
14. Priest J. W.: Engineering Design for Producibility and Reliability. Marcel Dekker, Inc.
New York and Basel 1988
15. Stebbing L.: Quality Assurance. The route to efficiency and competitiveness.
2-nd edition. Ellis Horwood Ltd.1990
16. Stebbing L.: Quality Management in the Service Industry. Ellis Horwood Ltd. 1990
17. Żółtowski J.: Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. OWPW. Warszawa 2004

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ZJN\_W01:**

Zna koncepcję współczesnych systemów zarządzania jakością, w szczególności procesowy model zarządzania jakością

Weryfikacja:

Kolokwia zaliczające

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W09

**Efekt ZJN\_W02:**

Zna wymagania stawiane procesowi projektowania w systemach zarządzania jakością

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, egzamin dyplomowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W09

**Efekt ZJN\_W03:**

Zna podstawowe pojęcia i zależności dotyczące niezawodności wyrobów technicznych

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, egzamin dyplomowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ZJN\_U01:**

Umie prawidłowo formułować cele procesów podstawowych, w szczególności procesu projektowania.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt ZJN\_U02:**

Potrafi zaplanować proces projektowania spełniający wymagania norm na systemy zarządzania jakością

Weryfikacja:

Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych, egzamin dyplomowy

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt ZJN\_U03:**

Potrafi zaproponować właściwe metody zwiększania niezawodności wyrobów technicznych

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, praca dyplomowa

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt ZJN\_U04:**

Umie poprawnie formułować rodzaje uszkodzeń podczas analizy FMEA

Weryfikacja:

Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt ZJN\_U05:**

Umie obliczać niezawodność układów o znanej strukturze na podstawie danych dotyczących ich elementów składowych

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt ZJN\_K01:**

Umie pracować w zespole rozwiązującym problemy techniczne

Weryfikacja:

Przebieg zajęć projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K05