**Nazwa przedmiotu:**

Identyfikacja i ocena stanu systemów mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jerzy Pietrzyk / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_77-02

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 2 h, przygotowanie do zaliczenia - 8 h, razem - 25 h

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

Wykłady - 15 h = 0,6 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

"Celem przedmiotu jest umożliwienie studentom zdobycia podstawowej wiedzy z zakresu metod diagnozowania, prognozowania trwałości, a w szczególności z zastosowania badań umożliwiających ocenę stanu systemów mechanicznych. Cel zostanie osiągnięty poprzez przekazanie studentom wiedzy z zakresu:podstawowych pojęć, czasu życia systemu mechanicznego, jego własności, funkcjonowania systemu mechanicznego, a przede wszystkim metod badawczych wykorzystywanych w identyfikacji i ocenie stanu technicznego systemów mechanicznych.
"

**Treści kształcenia:**

"W1 - Pojęcia podstawowe (system mechaniczny, proces, identyfikacja, model, metoda, stan i jego ocena, informacja, cybernetyka, własność, sygnał diagnostyczny, wielkość fizyczna, badania, zdarzenie, stan zdatności i niezdatności, procesy resztkowe, uszkodzenie, trwałość, niezawodność, intensywność uszkodzeń, uszkodzenie i ich podział, czynniki wywołujące uszkodzenia, fazy diagnozowania).
W2 - Czas życia systemu mechanicznego. Etapy życia systemu mechanicznego w ujęciu diagnostycznym (wartościowanie, konstruowanie, wytwarzanie, eksploatacja).
W3 - Funkcjonowanie systemu mechanicznego (wymuszenie, procesy robocze i procesy towarzyszące).
W4 - Ocena systemu mechanicznego (własności systemu, jakość, funkcjonalność, efektywność, niezawodność, degradacja, zadania diagnozowania, diagnostyczny model systemu mechanicznego, fazy diagnozowania).
W5 - Charakterystyka metod diagnozowania (podział metod: wizualne, penetracyjne, magnetyczne, wiroprądowe, radiologiczne, ultradźwiękowe, badań produktów zużycia, termiczne, wibroakustyczne)
W6 - Prognozowanie trwałości metodami diagnostycznymi.
W7 - Badania wizualne i penetracyjne (cel badań, metody, przyrządy, zastosowania).
W8 - Badania magnetyczne, wiroprądowe (cel badań, metody, przyrządy, zastosowania).
W9 - Badania radiologiczne i ultradźwiękowe (cel badań, metody, przyrządy, zastosowania).
W10 - Badania produktów zużycia, termiczne i wibroakustyczne (cel badań, metody, przyrządy, zastosowania)."

**Metody oceny:**

"Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium obejmującego sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Kolokwium z części wykładowej odbywa się nie później niż na ostatnich zajęciach wykładowych w semestrze. Podczas kolokwium studenci powinni opracować sześć tematów. Za każdy temat student może uzyskać do pięciu punktów, a pozytywna ocena jest uwarunkowana uzyskaniem co najmniej szesnastu punktów. Tematy mogą zawierać także zadania wymagające narysowania uproszczonego schematu. Szczegółowe zasady organizacji kolokwium, zasady korzystania z materiałów pomocniczych oraz zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
W przypadku oceny negatywnej z kolokwium, prowadzący ustala ze studentem dodatkowy termin zaliczania. Może się on odbywać się w ramach godzin konsultacyjnych wyznaczonych przez prowadzącego. Ocena końcowa zaliczenia części wykładowej jest równoznaczna z oceną otrzymaną z pisemnego kolokwium. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.
"

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"1. Kurowski W.: Podstawy diagnostyki systemów technicznych. Metodologia i metodyka. Wydawnictwo ITE, Warszawa - Płock 2008.
2. Kurowski W.: Inżynieria informacji diagnostycznej. Analiza sygnału. Wydawnictwo ITE, Warszawa - Płock 2010.
3. Korbicz J. i in.: Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania. WNT.
4. Niziński S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Wydawnictwo ITE, Radom 2002.
"

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

 Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

Potrafi identyfikować, rozróżniać i charakteryzować systemy mechaniczne. Zna i rozumie sposób funkcjonowania, budowę, i podstawowe aspekty użytkowania i utrzymania systemów mechanicznych. Rozróżnia i charakteryzuje relacje i powiązania elementów systemów mechanicznych, mechatronicznych i automatycznych.

Weryfikacja:

"Kolokwium (W1÷W10)
"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W08\_01:**

Potrafi zidentyfikować i wytłumaczyć znaczenie oraz konieczność uwzględniania wpływu czynników ekonomicznych, organizacyjnych, ekologicznych i ergonomicznych przy systemów mechanicznych do realizacji procesów przerywanych i ciągłych oraz ich elementów strukturalnych. Zna i potrafi wyjaśnić znaczenie człowieka jako podstawowego elementu każdego systemu mechanicznego.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_02:**

Potrafi samodzielnie na potrzeby wykonania określonych zadań inżynierskich, wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje zawarte w literaturze lub innych źródłach w celu uzupełnienia wiedzy bądź rozwiązania konkretnego problemu konstrukcyjnego. Potrafi oceniać, formułować opinie i wyciagać wnioski na podstawie zebranych informacji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U05\_01:**

Potrafi samodzielnie na potrzeby wykonania określonych zadań inżynierskich, wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje zawarte w literaturze lub innych źródłach w celu uzupełnienia wiedzy bądź rozwiązania konkretnego problemu konstrukcyjnego. Potrafi oceniać, formułować opinie i wyciagać wnioski na podstawie zebranych informacji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U10\_01:**

Potrafi dostrzegać, rozróżniać i charakteryzować relacje i powiązania w systemach mechanicznych podatne na zastosowania układów automatycznego sterowania i kontroli. Potrafi identyfikować związki i uwarunkowania działalności inżynierskiej z aspektami organizacyjnymi, ekonomicznymi i prawnymi.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U10\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U14\_01:**

Potrafi samodzielnie i poprawnie sformułować odpowiednie założenia projektowe i kryteria oceny konstrukcji w praktyce projektowania maszyn i urządzeń mechanicznych. Zna metody umożliwiające konstruowanie lub dobór odpowiednich elementów i zespołów roboczych oraz ich parametrów konstrukcyjnych, funkcjonalnych i użytkowych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2, W4÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U14\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność, wybrać i wykorzystać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązywania problemów polegających na doborze parametrów funkcjonalnych procesów roboczych realizowanych z wykorzystaniem maszyn i urządzeń mechanicznych podczas eksploatacji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2, W4÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość i potrafi ocenić wpływ oddziaływania maszyn i urządzeń mechanicznych na środowisko naturalne w aspektach zagrożeń, ekologii i bezpieczeństwa użytkowania. Wykazuje dbałość o aspekty ekonomiczne wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych w praktyce.

Weryfikacja:

"Kolokwium (W3÷W4, W9÷W10)
"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**