**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. in?. Pawe? Pyrzanowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

NS708

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym:
a) wykład – 30 godz.
b) ćwiczenia – 15 godz.
c) konsultacje – 5 godz
2. Praca własna studenta – 50 godzin, w tym:
a) 25 godz. - przygotowywanie się studenta do laboratoriów i sporządzenie sprawozdań,
b) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 3 kolokwiów
c) 10 godz - ćwiczenia własne poszerzające zdovytą wiedzę

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

2 - uczestnictwo w zajęciach i konsultacjach

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 w tym:
1 - przygotowanie do laboratoriów i sporządzenie sprawozdań
1 - praca własna - ćwiczenia związane z laboratoriami i nauka do kolokwiów

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomo?? problemï¿½w zwi?zanych z projektowaniem maszyn. Umiej?tno?? dostrzegania problemï¿½w stoj?cych przed konstyruktorem maszyn i urz?dze?.

**Limit liczby studentów:**

36

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest istotnwe poszerzenie wiedzy i umiej?tno?ci z zakresu trybologii, mechaniki p?kania oraz metod diagnostyki maszyn (g?ï¿½wnie optycznych). Przekazana na wyk??dach wiedza jest uzupe?niana ?wiczeniami laboratoryjnymi z uzyciem maszyny wytrzyma?o?ciowej oraz rzeczywistych uk?adï¿½w pomiarowych. Istotna cz??ci? przedmiotu jest zaznajomienie z metodami rozwi?zywania omawianych zagadnie? z uzyciem wspï¿½?czesnych metod wspomagania projektowania (programy CAD oraz MES).

**Treści kształcenia:**

Trybologia - 9W+3L(komputerowe)
Wyk?ad: przypomnienie wiadomo?ci o geometrii i w?asno?ciach powierzchni, naciskach powierzchniowych, itp. Tarcie ï¿½ si?y tarcia, rodzaje i modele tarcia. Zu?ycie ï¿½ rodzaje zu?ycia, podstawowe prawa zu?ycia, czynniki wp?ywaj?ce na wielko?? zu?ycia, modelowanie zu?ycia. Smarowanie: ?o?yska hydrostatyczne i hydrodynamiczne, rozk?ad ci?nie? w ?o?ysku hydrodynamicznym, w?asno?ci smarï¿½w. Inne typy ?o?yskowania: gazodynamiczne, magnetyczne, ze smarem sta?ym.
Laboratorium: Modelowanie kontaktu pomi?dzy cia?ami z uwzgl?dnieniem si? tarcia, oraz zu?ycia.
Mechanika p?kania - 9W+3L(przy maszynie zm?czeniowej)+6L(komputerowe)
Wyk?ad: Podstawy mechaniki p?kania, hipoteza Griffitha, modelowanie napr??e? wokï¿½? wierzcho?ka p?kni?cia ï¿½ rï¿½wnania Sneddona, modele Irwina i Dugdaleï¿½a. Okre?lanie pr?dko?ci rozwoju p?kni?cia ï¿½ model Parisa. Wst?p do metod energetycznych. Udarno??.
Laboratorium z maszyn?: badanie wytrzyma?o?ci zm?czeniowej prï¿½bki standardowej.
Laboratorium komputerowe: modelowanie p?kni??, obliczanie wspï¿½?czynnikï¿½w intensywno?ci napr??enia, ca?ki J, pr?dko?ci i kierunku rozwoju p?kni?cia.
Wspï¿½?czesne metody diagnostyki maszyn (w tym optyczne) - 9W+6L (rzeczywiste
i komputerowe)
Wyk?ad: Podstawy metod diagnostycznych: W?asno?ci ?wiat?a (w tym falowe), pomiary kszta?tu powierzchni, przemieszcze? i odkszta?ce?. Obrï¿½bka obrazï¿½w interferometrycznych.
Laboratorium: pomiary z u?yciem metod interferencyjnych: pomiar powierzchni lub przemieszcze? metod? korelacji oraz pomiar przemieszcze? metod? ESPI (Electronic Speckle Pattern Interferometry). Rejestracja obrazï¿½w oraz komputerowa obrï¿½bka wynikï¿½w.

**Metody oceny:**

3 kolokwia z kazdego z dzia?ï¿½w oraz ocena 3 sprawozda? z laboratoriï¿½w. Ocena ko?cowa jako ?rednia wa?ona ze wszytskich 6 ocen. Wagi przy kolokwiach 0,8, przy sprawozdaniach 0,2.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podstawy Konstrukcji Maszyn ï¿½ red. M. Dietrich ï¿½ WNT 2003
Trybologia ï¿½ M. Hebda, A. Wachal ï¿½ WNT 1980
Mechanika p?kania - A. Neimitz - PWN 1998
Instrukcje do programï¿½w NX oraz ANSYS

**Witryna www przedmiotu:**

http://meil.pw.edu.pl/zpk/ZPK/Dydaktyka/Regulaminy-zajec-dydaktycznych

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS708\_W01:**

 Posiada wiedzę na temat budowy maszyn i analiz niezbędnych do zrozumienia jej pracy

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_W04, MiBM2\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt NS708\_W02:**

 Potrafi przewidzieć zachowanie maszyny w trakcie jej użytkowania, w tym przewidzieć czas pomiędzy koniecznymi kontrolami.

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS708\_U01:**

 Potrafi opracować matematycznie wyniki otrzymane z eksperymentów

Weryfikacja:

ocena sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U08, MiBM2\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U08, T2A\_U09

**Efekt NS708\_U02:**

 Potrafi wykorzystać programy wspomagania inżynierskiego (CAD oraz MES) do analizy zagadnień spotykanych w budowie maszyn

Weryfikacja:

ocena sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NS708\_K01:**

 Potrafi współpracować z innymi przy opracowywaniu wyników badań

Weryfikacja:

ocena sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** MBiM2\_K03, MBiM2\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04