**Nazwa przedmiotu:**

Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. / Ewa Kasprzycka / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_11\_02\_L

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie się do sprawdzianów - 15, opracowanie wyników - 10, napisanie sprawozdania - 20, razem 85;

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

Laboratoria - 30 h, Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie: obróbki cieplno-chemicznej, obróbki cieplno-plastycznej , materiałów inżynierskich oraz mechanizmów ich zużycia, zasad doboru materiałów w budowie maszyn, podstawowych metod badania struktury stopów metali, w tym metod ilościowych.

**Treści kształcenia:**

L1 - Zajęcia organizacyjne: Regulamin przedmiotu, Regulamin laboratorium, Przepisy i szkolenie BHP;
L2 - Metodyka badań metalograficznych: badania makroskopowe i mikroskopowe; zapis i archiwizacja obrazów mikrostruktury;
L3 - Badania mikroskopowe zgładów nietrawionych;
L4 - Badania mikroskopowe zgładów trawionych;
L5 - Badania mikroskopowe struktury stali z wykorzystaniem programu MeTilo; L6 - Badania mikroskopowe struktury żeliw z wykorzystaniem programu MeTilo; L7 - Badania mikroskopowe struktury stopów metali nieżelaznych; L8 - Badania składu fazowego i struktury stali specjalnych;
L9 - Wyznaczanie temperatury przemian fazowych stali metoda dylatometryczną; L10 - Wyznaczanie hartowności stali metodą obliczeniową;
L11 - Wyznaczanie hartowności stali metodą Jominy;
L12 - Badania warstw dyfuzyjnych uzyskanych w wyniku obróbki cieplno-chemicznej; L13 - Dobór materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem bazy materiałowej; L14 - Dobór materiałów konstrukcyjnych na elementy maszyn;

**Metody oceny:**

Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen jakie uzyskał student za wszystkie ćwiczenia. Ocena za poszczególne ćwiczenie jest średnią arytmetyczną oceny z odpowiedzi pisemnej potwierdzającej przygotowanie studenta do samodzielnego wykonania ćwiczenia oraz oceny z wykonanego ćwiczenia udokumentowanego sprawozdaniem. W przypadku uzyskania oceny negatywnej z odpowiedzi pisemnej student jest dopuszczony do wykonania ćwiczenia warunkowo. Zaliczenie tej części odbywa się podczas konsultacji. Przy ocenie sprawozdań uwzględnia się poprawność merytoryczną, kompletność, formę i przejrzystość prezentowanych wyników, umiejętność ich analizy i wyciągania prawidłowych wniosków. W przypadku oceny negatywnej za wykonane sprawozdanie, prowadzący ustala ze studentem zakres poprawek oraz termin ich opracowania.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.: Materiałoznawstwo, Wyd. PW, W-wa; 2. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT, W-wa; 3. Dobrzański L.A.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, W-wa; 4. Ashby M.F., Jones D.R.H.: Materiały inżynierskie, WN-T, W-wa; 5. Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, WNT, W-wa; 6. Kurzydłowski K.: Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. Naukowe PWN S.A., 2010; 7. Bielanik J., Pilarczyk S.: Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych, strona www.labmat.pw.plock.pl; 8. Szala J.: Instrukcja obsługi programu MeTilo, 2004

**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 W07\_01:**

Zna ogólne zasady doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L13, L14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W07\_02:**

Zna podstawowe metody i narzędzia w badaniu struktury metali, składu fazowego stopów, przemian fazowych i hartowności stali.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L2 - L11)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W07\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W12\_01:**

Zna podstawowe operacje obróbki cieplno-chemicznej materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L12)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W12\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_02:**

Potrafi uzyskiwać informacje z norm i baz danych o materiałach konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L13)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U08\_02:**

Potrafi planować i wykonywać eksperymentalne badania laboratoryjne, opracować i zinterpretować ich wyniki oraz wyciągnąć wnioski o właściwościach materiałów konstrukcyjnych i technologii wytwarzania elementów maszyn. Potrafi na podstawie badań eksperymentalnych opracować dobrać parametry obróbki cieplnej materiału.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L5, L6, L8 - L11, L14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U08\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność, wybrać i wykorzystać odpowiednie metody do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze badawczym z zakresu oceny struktury i właściwości materiałów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L2 - L14)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**