**Nazwa przedmiotu:**

Materiałoznawstwo - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Jacek Szpetulski/ asystent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_13\_L

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15 h, przygotowanie do zajęć - 2 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 1 h, opracowanie wyników - 3 h, napisanie sprawozdania - 3 h, przygotowanie do zaliczenia - 1 h. Razem: 25 h.

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15 h = 0,6 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15 h, przygotowanie do zajęć - 2 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 1 h, opracowanie wyników - 3 h, napisanie sprawozdania - 3 h, przygotowanie do zaliczenia - 2 h; Razem: 25 h = 1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Chemia, Fizyka, Matematyka, Geometria wykreślna, Grafika inżynierska

**Limit liczby studentów:**

laboratorium 8-12

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest opanowanie przez studenta określonych umiejętności poprzedzonych zdobyciem podstawowej i uporządkowanej wiedzy w zakresie budowy i rodzajów tworzyw instalacyjnych, ich obróbek i procesów spajania. Chodzi też o poznanie tendencji rozwojowych w tym zakresie, zdobycie umiejętności selektywnego pozyskiwania informacji z różnych źródeł i o umiejętność współpracy w zespole. Student powinien umieć przeprowadzić podstawowe procesy spajania materiałów metalowych, poglądowo ocenić jakość materiałów przy pomocy badań metalograficznych i wytrzymałościowych, opracować wyniki badań i wyciagnąć z nich wnioski.

**Treści kształcenia:**

L1 - Zajęcia wprowadzające i przepisy BHP;
L2 - Badania mikroskopowe stali, żeliwa i stopów metali nieżelaznych;
L3 - Pomiary warsztatowe narzędziami pomiarowymi i badania ultradźwiękowe;
L4 - Próba statyczna rozciągania i pomiary twardości materiałów;
L5 - Spawanie łukowe elektrodą otuloną i metodą MAG w przetwórstwie materiałów;
L6 - Wykonywanie rurowych połączeń nierozłącznych;
L7 - Wykonywanie rurowych połączeń rozłącznych i gięcie rur.

**Metody oceny:**

1. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa i będzie sprawdzana na każdych zajęciach. Nieobecność na którymś z ćwiczeń zajęć laboratoryjnych będzie skutkowała nie zaliczeniem przedmiotu. W szczególnych przypadkach (udokumentowana choroba lub inna ważna przyczyna) dopuszcza się możliwość odrobienia niezrealizowanego ćwiczenia w czasie trwania zajęć z inną grupą lub podczas zajęć poprawkowych, organizowanych w ostatnim tygodniu semestru.
2. Do weryfikacji osiągnięć efektów uczenia się na zajęciach laboratoryjnych obowiązuje forma sprawdzianu pisemnego teoretycznego oraz forma sprawdzianu praktycznego i sprawozdania wykonanego przez studenta z części praktycznej.
3. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się przez studenta, odbywa się przed zakończeniem zajęć w semestrze.
4. Ocena z ćwiczenia jest średnią arytmetyczną pozytywnych ocen (w przeciwnym przypadku ocena z ćwiczeń jest negatywna) ze sprawdzianu teoretycznego oraz części praktycznej, ocenianej na podstawie sprawdzianu praktycznego i sprawozdania wykonanego przez studenta. Po otrzymaniu oceny negatywnej ze sprawdzianu teoretycznego, student jest dopuszczony warunkowo do wykonania części praktycznej ćwiczenia. Sprawdzian teoretyczny poprawkowy może odbyć się podczas konsultacji u Prowadzącego zajęcia, w terminie nie późniejszym niż 2 tygodnie po realizacji ćwiczenia. W przypadku oceny negatywnej ze sprawozdania, student winien w ciągu tygodnia ponownie przeanalizować przebieg ćwiczenia w domu oraz poprawić i oddać skorygowane sprawozdanie. Ocena końcowa z zajęć laboratoryjnych jest średnią arytmetyczną ze wszystkich otrzymanych ocen, jeżeli któraś z ocen wchodzących do średniej arytmetycznej będzie negatywna to ocena z laboratorium również będzie negatywna.
5. Prowadzący zajęcia udostępnia studentom wyniki weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się niezwłocznie po dokonaniu ich oceny w formie uzgodnionej ze studentami. Prowadzący zajęcia dokonuje oceny w terminie jednego tygodnia od czasu przeprowadzenia weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, ale nie później niż 2 dni przed terminem kolejnego sprawdzianu (poprawkowego).
6. Podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się do używania przez studentów dopuszcza się: czyste arkusze papieru, długopis (lub pióra) z czarnym/niebieskim tuszem (atramentem), kalkulator i normy. Wszystkie pozostałe materiały i urządzenia są niedopuszczalne.
7. Niezaliczenie przedmiotu na danym etapie studiów skutkuje koniecznością powtarzania zajęć z tego przedmiotu, to jest ponownej realizacji tego przedmiotu.
8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
9. Prowadzący zajęcia nie wyraża zgody na rejestrowanie dźwięku i obrazu przez słuchaczy w trakcie zajęć.
10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w uzgodnionych wcześniej terminach.
11. Osoba przystępująca do weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się jest zobowiązana na wezwanie okazać dokument tożsamości lub legitymację studencką.
12. Ustalenia i zasady, o których mowa w punktach 1 - 6 mogą ulegać zmianie w trakcie prowadzenia zajęć oraz w okresie, w którym jest możliwe zaliczanie przedmiotu, za zgodą większości studentów realizujących dany przedmiot.
13. W sprawach nieuregulowanych w Regulaminie Przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednio przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A., Materiałoznawstwo, WPW, Warszawa 1978.
2. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, WPW, Warszawa 1991.
3. Staub F., Adamczyk J. i inni, Metaloznawstwo, Wyd. Śląsk, Katowice 1979.
4. Hillar J, Jarmoszuk S, Technologia robót spawalniczych, Arkady, Warszawa 1982.
5. Timings R. L., Engineering Materials, volume two, Pearson Education Limited, Essex, England 2000.
6. Praca zbiorowa, Mały poradnik mechanika, tom I, WNT, Warszawa 1988.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

Ma uporządkowaną wiedzę ogólną o tworzywach konstrukcyjnych w zakresie ich budowy, rodzajów obróbki, procesów łączenia i zastosowania w sieciach i instalacjach sanitarnych.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L7); Sprawdzian praktyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U07\_01:**

Potrafi wykorzystać programy komputerowe do badań niszczących i nieniszczących tworzyw konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L3, L4); Sprawdzian praktyczny (L3, L4); Sprawozdanie (L3, L4)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U08\_01:**

Potrafi planować i przeprowadzić badania metalograficzne wybranych instalacyjnych tworzyw metalowych, wykonać prosty proces spawania łukowego i zgrzewania oporowego. Na podstawie wyników z uproszczonych badań jakości złączy potrafi zweryfikować parametry dla procesów spajania oraz zaplanować właściwą obróbkę cieplną. Potrafi też opracować i interpretować wyniki z tych badań oraz wyciągać praktyczne wnioski.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2, L5); Sprawdzian praktyczny (L2, L5); Sprawozdanie (L2, L5)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U11\_01:**

Ma podstawowe przygotowanie do pracy w zakładzie przemysłowym w zakresie stosowalności tworzyw konstrukcyjnych w instalacjach sanitarnych, procesów spajania, obróbki ciepnej, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L1 - L7); Sprawdzian praktyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U11\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi praktycznie posłużyć się właściwie dobranymi przyrządami, urządzeniami i narzędziami pomiarowymi do oceny struktury materiału, parametrów procesów spajania, rozmiaru i kształtu złączy spawanych, ich wielkości odkształcenia oraz narzędziami i urządzeniami w technice ultradźwiękowej i przy wykonaniu połączeń rurowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian praktyczny (L2, L4, L5, L7); Sprawozdanie (L2, L4, L5, L7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość dobrego poznania właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz technologii spajania w aspekcie niezawodności konstrukcji w sieciach i instalacjach sanitarnych a tym samym ich korzystnego wpływu na środowisko.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L5); Sprawdzian praktyczny (L2 - L5); Sprawozdanie (L2 - L5)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie podczas wymiany informacji literaturowej, wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywania sprawozdań z tematyki badań mikroskopowych, procesów spawalniczych i obróbki skrawaniem.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L7); Sprawdzian praktyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7). Ocena indywidualnej pracy studentów podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych i opracowania sprawozdań z wszystkich tematów ćwiczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K