**Nazwa przedmiotu:**

Obróbki cieplno-chemiczne/ Heat and Chemical Treatment

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Jerzy Szawłowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

OCCH

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

15 godz. wykładu i 15 godz. samodzielnego przygotowania studenta do kolokwium zaliczeniowego + praca domowa

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

0,7 punktu ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zapoznanie z nowymi technologiami obróbek cieplno-chemicznych w atmosferach gazowych, nowoczesne technologie azotowania, nawęglania, borowania. Wskazanie możliwość i wykorzystania tych metod kształtowania właściwości użytkowych części maszyn i narzędzi.

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Podstawowe treści: warstwy nawęglane i azotowane, mikrostruktura i ich właściwości, stale do nawęglania i azotowania- wymagania odnośnie do ich składu chemicznego i podatności do obróbki cieplnej, technologia azotowania kontrolowanego- zastosowanie, kierunki rozwoju. Borowanie gazowe stali. Aspekt ekonomiczny nowych technologii gazowych technologii obróbek cieplno-chemicznych.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe treści: warstwy nawęglane i azotowane, mikrostruktura i ich właściwości, stale do nawęglania i azotowania- wymagania odnośnie do ich składu chemicznego i podatności do obróbki cieplnej, technologia azotowania kontrolowanego- zastosowanie, kierunki rozwoju. Borowanie gazowe stali. Aspekt ekonomiczny nowych technologii gazowych technologii obróbek cieplno-chemicznych.

**Metody oceny:**

Ocena pracy domowej kolokwium zaliczeniowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Materiały wykładowe

**Witryna www przedmiotu:**

---

**Uwagi:**

---

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka OCCH\_W1:**

Ma wiedzę w zakresie rodzaju narażeń eksploatacyjnych powierzchni materiałów, mechanizmów jej degradacji i własności powierzchniowych kluczowych dla trwałości wyrobów oraz metod ich zwiększania

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, ocena pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05, IM1\_W06, IM1\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka OCCH\_W2:**

Orientuje się w metodach, uwarunkowaniach i zaletach obróbki cieplno chemicznej materiałów

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, ocena pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W03, IM1\_W06, IM1\_W10, IM1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka OCCH\_W3:**

Ma orientację w zasadach BHP realizacji technologii obróbki cieplno-chemicznej i kontroli ich oddziaływania na środowisko naturalne

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, ocena pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W10, IM1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o, I.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka OCCH\_U1:**

Ma podstawy zasad doboru odpowiednich dla zastosowania technologii obróbki cieplno chemicznej

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, ocena pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U14, IM1\_U15, IM1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka OCCH\_U2:**

Ma orientacje w podstawach projektowania dyfuzyjnych warstw powierzchniowych i sposobów ich wytwarzania pod kątem uzyskania określonych właściowości użytkowych

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, ocena pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U13, IM1\_U14, IM1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka OCCH\_U3:**

Umie ocenić ekonomiczne aspekty wyboru określonych technologii obróbki cieplno chmicznej

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, ocena pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U08, IM1\_U10, IM1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka OCCH\_K2:**

Ma świadomość rosnącej roli w technice obróbek powierzchniowych w aspekcie optymalizacji własności materiałów i trwałości wyrobów. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, problem szybkiej dezaktualizacji wiedzy. Rozumie problemy związane z wykonywaniem swojego zawodu, potrafi wyznaczyć sobie priorytety w realizacji postawionego celu.

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania studenta w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01, IM1\_K04, IM1\_K05, IM1\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR

**Charakterystyka OCCH\_K3:**

Ma świadomość ekologicznych oddziaływań obróbek cieplno chemicznych na środowisko naturalne

Weryfikacja:

Rozmowa na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K05, IM1\_K02

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

**Charakterystyka OCH\_K1:**

Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizowania wiedzy w stopniu umożliwajacym projektowanie optymalnych dla nowych wyzwań cywilizacyjnych, ekologicznych, ekonomicznych i technicznych rozwiazań inżynierskich, w zakresie technologii materiałowych

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania studenta w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01, IM1\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR