**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona konstrukcji metalowych przed korozją i ogniem

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Paweł Król

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISP-0617

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 60 godz. = 2 ECTS: wykłady 15 godz., ćwiczenia 15 godz., studiowanie materiałów wykładowych, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego 10 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu ćwiczenia projektowego 10 godz., konsultacje i obrona ćwiczenia projektowego 5 godz.

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

Razem 35 godz. = 1 ECTS: wykłady 15 godz., ćwiczenia 15 godz., konsultacje i obrona ćwiczenia projektowego 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 30 godz. = 1 ECTS: ćwiczenia 15 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu ćwiczenia projektowego 10 godz., konsultacje i obrona ćwiczenia projektowego 5 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Ugruntowana wiedza z przedmiotów Konstrukcje Metalowe I i II programu studiów I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

1 grupa 15-30 osobowe

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu:
- projektowania konstrukcji stalowych z uwzględnieniem oddziaływań pożarowych,
- technologii i sposobów zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji metalowych,
- doboru/projektowania środków ochrony biernej konstrukcji stalowych,
- technologii i sposobu doboru zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie w dziedzinę bezpieczeństwa pożarowego i wymagań dotyczących odporności ogniowej konstrukcji w świetle przepisów prawnych.
2. Ocena odporności ogniowej konstrukcji stalowych: podstawy projektowania, modele obliczeniowe, modele pożaru.
3. Wpływ temperatur pożarowych na właściwości stali.
4. Sprawdzanie bezpieczeństwa pożarowego: rodzaje oddziaływań, typy analiz, wyznaczanie efektów oddziaływań.
5. Zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji metalowych. Rodzaje zabezpieczeń biernych, konstrukcje ogniochronnych ścian przeszklonych.
6. Praktyczne projektowanie konstrukcji stalowych. Procedury obliczeniowe w domenie temperatury i czasu, procedury uproszczone i dobór rodzaju/grubości biernych środków ogniochronnych. Przykłady obliczeniowe.
7. Przegląd rozwiązań biernych systemów przeciwpożarowych: farby pęczniejące, masy tynkarskie, systemy płytowe.
8. Zjawisko korozji metali: wiadomości wstępne, trwałość, utrzymanie budowli.
9. Procesy degradacji korozyjnej stali konstrukcyjnych typy korozji, klasyfikacja agresywności otoczenia.
10. Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych: materiały, metody zabezpieczeń, trwałość powłok.
11. Wymagania projektowe: dobór metody zabezpieczenia, przygotowanie podłoża, kontrola stanu zabezpieczeń, cykle renowacji powłok, itp.
12. Przegląd rozwiązań systemowych antykorozyjnych powłok malarskich - spotkanie z przedstawicielem producenta.
OPCJONALNIE - w zależności od możliwości (jako uzupełnienie zajęć):
1. Wycieczka techniczna do cynkowni ogniowej - zapoznanie się z procesem technologicznym.
2. Wycieczka techniczna do Zakładu Badań Ogniowych ITB - uczestnictwo w badaniach odporności ogniowej.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie sprawdzianu pisemnego z zakresu tematyki wykładowej oraz wykonanego ćwiczenia projektowego polegającego na doborze grubości izolacji ogniochronnej lub ocenie odporności ogniowej konstrukcji w domenie czasu lub temperatury.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] BUCHANAN A.H.: Structural design for fire safety, John Wiley & Sons, New York 2002;
[2] WANG Y.C.: Steel and composites structures. Behaviour and design for fire safety, Spon Press, London and New York 2002;
[3] KOSIOREK M., Bezpieczeństwo pożarowe budynków. Budownictwo ogólne, tom 2: Fizyka budowli (praca zbiorowa pod red. P. Klemma), Arkady, Warszawa 2006;
[4] KOSIOREK M., POGORZELSKI J.A., LASKOWSKA Z., PILICH K.: Odporność ogniowa konstrukcji budowlanych., Arkady, Warszawa 1988;
[5] Materiały informacyjne producentów materiałów ogniochronnych i antykorozyjnych;
[6] Instrukcje ITB;
[7] PN-EN ISO 14713: Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne;
[8] PN-EN ISO 14761: Ochrona przed korozją. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania;
[9] PN-EN ISO 12944: Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania prostych elementów konstrukcyjnych z uwzględnieniem oddziaływań pożarowych.

Weryfikacja:

Prawidłowo wykonane ćwiczenie projektowe polegające na ocenie nośności prostego elementu konstrukcyjnego poddanego oddziaływaniom termicznym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04, K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii i sposobów zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji metalowych .

Weryfikacja:

Pozytywny wynik kolokwium zaliczeniowego z części wykładowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W13, K1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Zna podstawowe zasady doboru/projektowania biernych środków ochronnych.

Weryfikacja:

Prawidłowo wykonane ćwiczenie projektowe polegające na doborze grubości powłoki izolującej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W13, K1\_W14, K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG, P6U\_W

**Charakterystyka W4:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologi i sposobu doboru zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych.

Weryfikacja:

Pozytywny wynik z kolokwium zaliczeniowego z zakresu tematyki objętej wykładem.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W13, K1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi studiować materiały wykładowe oraz samodzielnie pozyskiwać informacje i uzupełniać wiedzę,korzystając z norm, rozporządzeń instrukcji, wytycznych oraz innych dostępnych źródeł informacji, w tym źródeł elektronicznych i obcojęzycznych.

Weryfikacja:

Uzyskanie pozytywnego wyniku końcowego przy zaliczaniu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi wykonać proste obliczenia sprawdzające nośności konstrukcji poddanej oddziaływaniom pożarowym oraz dobrać metodę zabezpieczenia konstrukcji przed korozją i/lub ogniem.

Weryfikacja:

Uzyskanie pozytywnego wyniku końcowego przy zaliczaniu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U03, K1\_U06, K1\_U07, K1\_U15, K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Potrafi dążyć do celu i dokłada wszelkich możliwych starań dla osiągnięcia jak najlepszych rezultatów swoich działań.

Weryfikacja:

Uzyskanie wysokiej oceny końcowej, wynikającej ze zdobytej wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR, I.P6S\_KK