**Nazwa przedmiotu:**

Bezpieczeństwo pożarowe (KB)

**Koordynator przedmiotu:**

Robert Kowalski, prof. nzw. dr hab. inż.; Paweł Chudzik, mgr inż.; Michał Głowacki, mgr inż.; Elżbieta Szmigiera, prof. nzw. dr hab. inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

BEPOKB

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 54 godz. = 2 ECTS: wykład 15 godz., obecność na ćwiczeniach projektowych 15 godz., indywidualne studiowanie prezentacji z wykładów i wskazanych materiałów 16 godz., indywidualne wykonanie ćwiczeń projektowych 7 godz., obrona projektów 1 godz.

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

Razem 31 godz. = 1 ECT: wykład 15 godz., obecność na ćwiczeniach projektowych 15 godz., obrona projektów 1 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 14 godz. = 0.5 ECTS: wykonanie części projektu na ćwiczeniach projektowych 7 godz., indywidualne wykonanie ćwiczeń projektowych w domu 7 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaleca się, aby studenci mieli ukończony kurs Bezpieczeństwo pożarowe na studiach I stopnia. Nie stawia się formalnych wymagań.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest poszerzenie zakresu wiedzy słuchaczy na temat inżynierii bezpieczeństwa pożarowego.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:<ol>
<li>Przypomnienie podstaw (z kursu Bezpieczeństwo pożarowe I): przepisy, klasa odporności pożarowej budowli, odporność ogniowa elementów budynku, klasyfikacja materiałów i wyrobów w zakresie reakcji na ogień.
<li>Pożar jako wyjątkowa sytuacja projektowa. Poziomy i etapy analizy konstrukcji. Oddziaływania pożaru na konstrukcje. Obliczeniowe modele przebiegu pożaru. Obliczeniowy efekt oddziaływań w trwałej sytuacji projektowej i wyjątkowej sytuacji projektowejpożaru. Podstawowe nierówności SGN. Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego.
<li>Wpływ wysokiej temperatury na cechy mechaniczne betonu. Zjawiska występujące w betonie podczas pożaru.
<li>Wpływ wysokiej temperatury na cechy mechaniczne stali zbrojeniowej i konstrukcyjnej. Wpływ wysokiej temperatury na cechy mechaniczne drewna. Zabezpieczenia przeciwpożarowe konstrukcji drewnianych. Obliczeniowe prognozowanie odporności ogniowej konstrukcji drewnianych.
<li>Konstrukcje metalowe (prowadzący dr inż. E. Szmigiera). Zabezpieczenia przeciwpożarowe konstrukcji stalowych. Obliczeniowe prognozowanie odporności ogniowej konstrukcji stalowych i zespolonych stalowo-betonowych.
<li>Ocena stanu technicznego konstrukcji po pożarze.
<li>Obliczeniowa ocena odporności ogniowej konstrukcji żelbetowych. Rozkład temperatury w przekroju elementu. Metoda izotermy 500oC. Badania odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych i wyrobów budowlanych.
</ol>
Ćwiczenia projektowe:<ol>
<li>Określenie klasy odporności pożarowej budynku ZL i PM. Projekt prostego elementu żelbetowego (belka lub płyta lub słup) z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa pożarowego. Obliczeniowe sprawdzenie odporności ogniowej zaprojektowanego elementu metodą izotermy 500oC.
<li>Konstrukcje metalowe (prowadzący dr inż. E. Szmigiera). Projekt prostego elementu stalowego (belka lub słup) z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa pożarowego. Obliczeniowe sprawdzenie odporności ogniowej, zaprojektowanego elementu - w dwóch wersjach: bez izolacji oraz z izolacją.
</ol>

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie obrony wykonanych projektów oraz sprawdzianu pisemnego odbywającego się na ćwiczeniach, obejmującego tematykę wykładów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] PN-EN 1990; PN-EN 1991-1-2; PN-EN 1992-1-2; PN-EN 1993-1-2; PN- EN 1995-1-2; <br>
[2] Skowroński W.: Bezpieczeństwo pożarowe konstrukcji stalowych. PWN, Warszawa 2004;<br>
[3] Kowalski R.: Zabezpieczenia pożarowe konstrukcji żelbetowych. XXV Warsztaty pracy projektanta konstrukcji. Szczyrk 2010 r., Mat. konf., Tom II, str. 183-232;<br>
[4] Buchanan A. Structural design for fire safety. John Wiley and Sons Ltd. 2004;<br>
[5] Kowalski R.: Obliczeniowa ocena nośności zginanych elementów żelbetowych w sytuacji pożaru. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, prace naukowe, budownictwo, z. 149, 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt BEPOKBW1:**

Ma wiedzę na temat czynników mających wpływ na kształtowanie odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych. Ma wiedzę na temat wpływu pożaru na konstrukcje oraz oceny ich stanu po pożarze.

Weryfikacja:

Obrona projektu, zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt BEPOKBW2:**

Ma wiedzę na temat obliczeniowego prognozowania odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Obrona projektu, zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W20\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt BEPOKBU1:**

Potrafi określić podstawowe etapy analizy złożonych systemów konstrukcyjnych w warunkach pożarowych.

Weryfikacja:

Obrona projektu, zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19

**Efekt BEPOKBU2:**

Potrafi zapewnić elementom konstrukcyjnym wymaganą odporność ogniową, bazując na rozpatrywaniu pożaru jako wyjątkowej sytuacji obliczeniowej.

Weryfikacja:

Obrona projektu, zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U25\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt BEPOKBK1:**

Ma świadomość konsekwencji niedocenienia wagi problemów ochrony przeciwpożarowej

Weryfikacja:

Obrona projektu, zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K05, T2A\_K07