**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika budowli II (BS2A\_03/01)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. /Wojciech Kubissa/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (KB)

**Kod przedmiotu:**

BS2A\_03/01

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 30h; Projekt 30h; Wykonanie prac projektowych 7,5h Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 2,5h; Przygotowanie do egzaminu 5h; Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 30h; Projekt 30h; Razem 60h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 30h; Wykonanie prac projektowych 7,5h; Razem 37,5h = 1,5 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie ze sporządzaniem linii wpływu wielkości statycznych dla belek statycznie niewyznaczalnych; wyznaczaniem sił wewnętrznych w rusztach przegubowych i ramach przestrzennych z wykorzystywaniem metody sił i programów komputerowych; obliczaniem ugięć i sił wewnętrznych w płytach metodą Naviera i przy użyciu programów komputerowych.

**Treści kształcenia:**

W1-Wyznaczanie linii wpływu sił wewnętrznych w układach statycznie niewyznaczalnych. W2-Zastosowanie metody sił do rozwiązywania rusztów przegubowych. W3-Zastosowanie metody sił do rozwiązywania układów ramowych 3D - podstawy, przykłady zadań, modelowanie i obliczenia ram 3D w programach CAD. W4-Zastosowanie metody Naviera do obliczeń płyt prostokątnych podstawy teoretyczne, przykłady zadań. W5-Obliczanie płyt metodą elementów skończonych przy użyciu programów CAD. Dobór metody siatkowania MES dla różnych kształtów płyty.
P1-Ćwiczenie projektowe nr 1 - Linie wpływu dla belki statycznie niewyznaczalnej. P2-Ćwiczenie projektowe nr 2 - Rozwiązywanie metodą sił układu ramowego przestrzennego i rusztu przegubowego z użyciem programów CAD. P3-Ćwiczenie projektowe nr 3 - Rozwiązywanie metodą Naviera i przy użyciu programów CAD płyty prostokątnej

**Metody oceny:**

Wykład
1. Wymagane jest zaliczenie przedmiotów z pierwszego stopnia studiów: Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli 2. Zalecana jest obecność na zajęciach wykładowych. 3. Rejestracja dźwięku i obrazu podczas zajęć jest zabroniona. Dopuszczalne jest wykonywanie zdjęć treści zapisanych na tablicy i udostępnionych przez prowadzącego w formie notatek. 4. W czasie egzaminów dopuszczalne jest używanie kalkulatorów dowolnego typu i notatek, w tym w formie kserokopii i książek. Niedopuszczalne jest używanie urządzeń umożliwiających komunikację z innymi osobami. W części pisemnej nie można także używać komputerów i innych urządzeń z oprogramowaniem do obliczeń statycznych 5. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie egzaminu. Ocena końcowa jest oceną z egzaminu. Egzamin jest przeprowadzane w formie pisemnej i praktycznej. W pierwszej części rozwiązywane są zadania: ruszt i rama 3D metodą sił. Po oddaniu prac w drugiej części egzaminu te same zadanie rozwiązywane są w programach komputerowych wybranych przez studentów. Możliwe jest przeprowadzenie tej części egzaminu w laboratorium komputerowych lub w innej sali przy wykorzystaniu komputerów przyniesionych przez studentów. 6. Oceny z egzaminów przekazywane są studentom po sprawdzeniu prac w formie uzgodnionej podczas zajęć. Możliwe jest podanie ocen w systemie USOS lub przekazanie ich studentom w inny sposób. Studenci mają możliwość obejrzenia swoich prac i skonsultowania popełnionych błędów w czasie konsultacji. 7. Student ma prawo przystąpić do egzaminu w trzech wybranych terminach spośród wyznaczonych w sesjach egzaminacyjnych lub poza okresem sesji egzaminacyjnych. 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. W przypadku braku uzyskania zaliczenia przedmiotu w całości powtarzane są te zajęcia, z których nie uzyskano zaliczenia. W przypadku wykładu konieczne jest ponowne zaliczenie egzaminu
Projekt
1. Wymagane jest zaliczenie przedmiotów z pierwszego stopnia studiów: Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli 2. Dopuszczalne są dwie nieusprawiedliwione nieobecności na zajęciach projektowych. Usprawiedliwienie nieobecności może nastąpić po przedstawieniu zwolnienia lekarskiego lub innego pisemnego dokumentu usprawiedliwiającego nieobecność. 3. Rejestracja dźwięku i obrazu podczas zajęć jest zabroniona. Dopuszczalne jest wykonywanie zdjęć treści zapisanych na tablicy i udostępnionych przez prowadzącego w formie notatek. 4. W czasie sprawdzianów dopuszczalne jest używanie kalkulatorów dowolnego typu i notatek, w tym w formie kserokopii i książek. Niedopuszczalne jest używanie urządzeń umożliwiających komunikację z innymi osobami. Nie można także używać komputerów i innych urządzeń z oprogramowaniem do obliczeń statycznych 5. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest: obecność na ćwiczeniach projektowych oraz poprawne wykonanie zadanych prac projektowych i ich obrona w formie ustnej. Ocena z ćwiczeń projektowych jest średnią z ocen z projektów i ich obron. 6. Oceny ze sprawdzianów i z projektów przekazywane są studentom po sprawdzeniu prac w formie uzgodnionej podczas zajęć. Możliwe jest podanie ocen w systemie USOS lub przekazanie ich studentom w inny sposób. Studenci mają możliwość obejrzenia swoich prac i skonsultowania popełnionych błędów w czasie konsultacji. 7. 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. 8. W przypadku braku uzyskania zaliczenia przedmiotu w całości powtarzane są te zajęcia, z których nie uzyskano zaliczenia. W przypadku ćwiczeń projektowych powtarzanie przedmiotu oznacza konieczność ponownego wykonania wszystkich projektów i zaliczenia ich obron wg regulaminu. Wymagana jest też obecność na zajęciach wg regulaminu przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec E., Filip F., Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1977. 2. Nowacki W., Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1976. 3. Cywiński Z., Mechanika budowli w zadaniach, PWN, Warszawa-Poznań 1984. 4. Witkowska Z., Witkowski M., Zbiór zadań z mechaniki budowli, Wydawnictwo PW, Warszawa 1993. 5. Praca zbiorowa pod redakcją Gomulińskiego A., Mechanika budowli dla studentów zaocznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W02\_01:**

Ma wiedzę na temat specyfiki stosowania metody sił do wyznaczania sił wewnętrznych w ramach przestrzennych oraz rusztach przegubowych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W03\_01:**

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat obliczania przemieszczeń w ramach przestrzennych. Potrafi zastosować metodę sił do wyznaczenia sił wewnętrznych w statycznie niewyznaczalnych ramach przestrzennych i rusztach przegubowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawowe techniki rozwiązywania zadań inżynierskich zawierających obliczenia rusztów i ram 2D i 3D. Potrafi wyznaczyć linie wpływu wielkości statycznych dla prostych układów belek statycznie niewyznaczalnych. Umie modelować proste układy konstrukcyjna 2D i 3D i posługiwać się programami CAD do obliczeń statycznych. Rozumie otrzymane wyniki w postaci liczbowej i wykresy.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U02\_02:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń, do opracowania i prezentacji wykonanego projektu konstrukcyjnego.

Weryfikacja:

Ocena prac projektowych i ich obron.(P1-P3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U02\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO

**Charakterystyka U02\_03:**

Potrafi posługiwać się programami obliczeniowymi do obliczeń statycznych konstrukcji 2D i 3D

Weryfikacja:

Ocena prac projektowych i ich obron.(P1-P3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U02\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO

**Charakterystyka U09\_01:**

Potrafi wykorzystać metodę sił do wyznaczenia sił wewnętrznych w statycznie niewyznaczalnych ramach przestrzennych oraz rusztach przegubowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U18\_01:**

Potrafi wybrać właściwy sposób modelowania ustrojów prętowych i płytowych. Potrafi wybrać odpowiednie parametry podziału na elementy skończone w obliczeniach MES

Weryfikacja:

Ocena prac projektowych i ich obron.(P1-P3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U18\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową. Ma świadomość odpowiedzialności całego zespołu projektowego.

Weryfikacja:

Ocena prac projektowych i ich obron.(P1-P3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K