

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Statyka budowli</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Structural statics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004814</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>45</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,7</b>		<b>1,3</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma wiedzę i umiejętności z zakresu wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz zasad ich znakowania dla płaskich układów prętowych statycznie wyznaczalnych.
2. Zna metody rozwiązywania prętowych układów statycznie wyznaczalnych i potrafi efektywnie je zastosować do rozwiązania belek, łuków, ram i kratownic w zakresie wyznaczenia reakcji i sił przekrojowych (wewnętrznych).
3. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych do wyznaczania wielkości statycznych w układach statycznie wyznaczalnych takich jak belki, ramy i kratownice.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką wyznaczania przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych oraz wykształcenie umiejętności ich wyznaczania w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C3. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania układów geometrycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych.
- C4. Zapoznanie studentów ze sposobami wyznaczania linii wpływu oraz obwiedni wielkości statycznych i kinematycznych oraz wykształcenie umiejętności ich wyznaczania dla płaskich układów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych prętowych układów konstrukcyjnych w zakresie statyki budowli metodami analitycznymi oraz modelowania, rozwiązywania i weryfikacji wyników obliczeń w postaci sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń tych konstrukcji jak i innych schematów konstrukcji budowlanych przy użyciu komputerowych programów obliczeniowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna i rozumie zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz geometrycznie niewyznaczalnych.
- PEU\_W02 Zna metody obliczeniowe rozwiązywania płaskich konstrukcji prętowych w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz geometrycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- PEU\_W03 Zna i rozumie sposoby wyznaczania linii wpływu i obwiedni sił przekrojowych w konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi przeprowadzić analizę statyczną płaskich konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz geometrycznie niewyznaczalnych poddanych obciążeniom mechanicznym i nie-mechanicznym w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń.
- PEU\_U02 Potrafi wyznaczyć linie wpływu i obwiednie sił przekrojowych w konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
- PEU\_U03 Potrafi poprawnie w programach komputerowych zdefiniować modele obliczeniowe płaskich konstrukcji prętowych i ich elementów oraz przeprowadzić ich analizę w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych), przemieszczeń oraz linii wpływu i obwiedni wielkości statycznych i kinematycznych.
- PEU\_U04 Umie zastosować wiedzę dotyczącą rozwiązywania zagadnień statycznej analizy płaskich konstrukcji prętowych oraz wyznaczania linii wpływu wraz z zasadami wspomagania komputerowego rozwiązania w programach obliczeniowych w trakcie procesu projektowania wybranych elementów konstrukcji budowlanych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole (samodzielne przygotowanie sprawozdania i wspólne rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć).
- PEU\_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji
- PEU\_K03 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do obliczeń konstrukcji budowlanych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasady prac przygotowanych dla układów prętowych.	3
Wy2	Twierdzenia o wzajemności: prac, przemieszczeń, reakcji oraz reakcji i przemieszczeń. Więzy sprężyste.	3
Wy3	Wyznaczanie przemieszczeń w płaskich ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych. Stany jednostkowe. Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Przykłady.	3
Wy4	Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury na przemieszczania w układach statycznie wyznaczalnych. Przykłady.	3
Wy5	Metoda sił dla płaskich układów prętowych dla belek, ram i kratownic. Podstawy teoretyczne.	3
Wy6	Budowa równań kanonicznych. Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Wyznaczanie przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił. Przykłady.	3
Wy7	Określanie sił wewnętrznych i przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił od wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykłady.	3
Wy8	Wzory transformacyjne według teorii rzędu I-go.	3
Wy9	Określanie stopnia geometrycznej niewyznaczalności układów płaskich- przykłady.	3
Wy10	Metoda przemieszczeń dla płaskich układów prętowych. Podstawy teoretyczne.	3
Wy11	Budowa równań kanonicznych metody przemieszczeń. Przykłady.	3
Wy12	Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Przykłady.	3
Wy13	Wyznaczanie linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach izostacyjnych i hiperstatycznych. Przykłady.	3
Wy14	Podstawy wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą kinematyczną w układach izostacyjnych. Przykłady.	3
Wy15	Obwiednie sił przekrojowych i przemieszczeń. Przykłady. Metody wyznaczania linii wpływów w ustrojach statycznie niewyznaczalnych	3
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych. Przykładowe obliczenia ustrojów płaskich przy użyciu komputerowego programu obliczeniowego z uwzględnieniem specyfiki elementów ustrojów prętowych. Wprowadzenie do zagadnienia sprężystych podparć konstrukcji.	2
La2	Wydanie tematu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania przemieszczeń w płaskich ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych oraz uwzględnianie wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury na przemieszczania w układach statycznie wyznaczalnych. Przykład obliczeniowych wraz z ilustracją rozwiązania	2

	przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La3	Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody sił dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La4	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz wyznaczania przemieszczeń metodą sił dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La5	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody sił i wyznaczenia przemieszczeń dla płaskich układów prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La6	Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. Sprawdzian z zakresu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La7	Wydanie tematu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń od stanów obciążeń: rotacyjnych, translacyjnych i mechanicznych dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La8	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie budowy układu równań kanonicznych metody przemieszczeń. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La9	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La10	Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników w zakresie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La11	Wydanie tematu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania linii wpływu sił	2

	przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą statyczną w układach statycznie wyznaczalnych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La12	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą kinematyczną w układach statycznie wyznaczalnych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La13	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczanie linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach statycznie niewyznaczalnych. Wyznaczanie wartości ekstremalnych sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La15	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych Sprawdzian z zakresu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La15	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Poprawa sprawdzianu z zakresu 1-go, 2-go i 3-go. Zaliczanie i podsumowanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu oraz ilustracja teoretycznej strony wykładu rozwiązaniami wybranych przykładów obliczeniowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje tradycyjne i multimedialne dotyczące realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, prezentacje działania wybranych obliczeniowych inżynierskich programów komputerowych, samodzielne rozwiązywanie indywidualnych ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, grupowa dyskusja wyników oraz obrona sprawozdań laboratoryjnych.
N3.	Konsultacje. Materiały dydaktyczne przygotowane przez Prowadzącego.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Sprawozdanie z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
F2 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Sprawozdanie z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
F3 (laboratorium)	PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Sprawozdanie z 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
P (laboratorium) = F1 x 1/3 + F2 x 1/3 + F3 x 1/3		
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K03	Egzamin pisemny z przedstawionego materiału.

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Materiały dydaktyczne na stronie internetowej Katedry  
 [2] Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, Wyd. Polit. Pozn., 1998.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, Praca zbiorowa, Arkady, Warszawa 1991.  
 [2] T. Chmielewski, H. Nowak, Metoda przemieszczeń. Metoda Crossa. Metoda elementów skończonych, Wyd. Nauk.-Techn., Warszawa, 1996

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Wojciech Głabisz, K11W02D06, wojciech.glabisz@pwr.edu.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Wojciech Głabisz, dr hab. inż. Monika Podwórna, prof. PWR, dr inż. Kamila Jarczewska, dr inż. Olga Szyłko-Bigus, dr inż. Katarzyna Misurek, dr inż. Ryszard Hołubowski, dr inż. Małgorzata Gładysz-Bień, dr inż. Małgorzata Gładysz-Bień, dr dr inż. Jacek Grosel, dr inż. Wojciech Sawicki, dr inż. Krzysztof Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, dr inż. Bogdan Przybyła, dr inż. Arkadiusz Szot, dr inż. Tomasz Abel, pozostali pracownicy i doktoranci z K11W02D06.