

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Drogi kolejowe, Drogi, ulice i autostrady, Konstrukcje budowlane i inżynierskie, Technologia i organizacja budownictwa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika ogólna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN B9 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	11.00
SEMESTRY	2 3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	21	9	0	0	0	0
3	0	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć umożliwiających identyfikację i opis układów sił występujących w budownictwie i zapoznanie studentów z zagadnieniami redukcji tych układów

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki oraz wypracowanie umiejętności identyfikacji i budowy układów konstrukcyjnych statycznie wyznaczalnych oraz wyznaczania reakcji podpór.

**Cel 3** Wprowadzenie pojęcia sił przekrojowych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych oraz wypracowanie umiejętności sporządzania funkcji i wykresów tych sił

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie pierwszego semestru matematyki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia teorii równoważności układów sił

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zredukować układ sił w punkcie i do najprostszej postaci

**EK3 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić analizę układu konstrukcyjnego pod względem statycznej wyznaczalności oraz wyznacza reakcje podpór układów statycznie wyznaczalnych

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć funkcje i sporządzić wykresy sił przekrojowych w belce prostej i gerberowskiej

**EK5 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć funkcje i sporządzić wykresy sił przekrojowych w ramie statycznie wyznaczalnej oraz wykonuje stosowne sprawdzenia

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć siły osiowe w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej oraz wykonuje stosowne sprawdzenia

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wstęp do mechaniki: cel, zakres, struktura logiczna, podział, znaczenie i miejsce w naukach technicznych	1
<b>W2</b>	Teoria równoważności układów wektorów: moment wektora względem punktu; moment wektora względem prostej; moment układu wektorów; twierdzenie o zmianie bieguna i wnioski; para wektorów - definicja, własności; równoważność układów - definicja, twierdzenia o równoważności; redukcja układu wektorów - sformułowanie problemu; redukcja w punkcie, redukcja do układu o najprostszej postaci, przypadki redukcji, wypadkowa, skrętnik, oś środkowa; środek układu równoległego - definicja, własności; przekształcenia elementarne - definicje, twierdzenia; rodzaje obciążeń w mechanice konstrukcji - obciążenia statyczne i dynamiczne, obciążenia rozłożone i skupione, redukcja obciążeń rozłożonych	7
<b>W3</b>	Kinematyka punktu materialnego: pojęcia wstępne; sposoby opisu ruchu - opis wektorowy, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego w opisie wektorowym, rozkład przyspieszenia; ruch po okręgu - prędkość liniowa i kąтова, przyspieszenie liniowe i kątowe, podstawowe zależności;	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Kinematyka bryły sztywnej: sposoby opisu ruchu bryły sztywnej; prędkość i przyspieszenie punktów ciała, twierdzenie o prędkościach; ruch postępowy - definicje, własności; ruch obrotowy definicje, własności; ruch płaski - definicje, własności; ruch kulisty - definicje własności; ruch dowolny - twierdzenie o przeniesieniu; twierdzenie o rozkładzie ruchu dowolnego	3
<b>W5</b>	Zasada prac wirtualnych - warunki równowagi sił: definicja i rodzaje więzów; przykłady ruchu z więzami; przemieszczenia wirtualne; wyprowadzenie zasady prac wirtualnych; warunki równowagi swobodnego i nieswobodnego ciała sztywnego; równania równowagi ciała sztywnego i dwóch ciał sztywnych połączonych przegubem; warianty równań równowagi	3
<b>W6</b>	Statyka układów konstrukcyjnych: podpory - definicja, zastosowanie, przykładowe rozwiązania; modele podpór w mechanice, reakcje podpór; schematy statyczne; problem wyznaczalności układów konstrukcyjnych; budowa układów statycznie wyznaczalnych	3
<b>W7</b>	Siły przekrojowe w układach prętowych: twierdzenie o równoważności sił wewnętrznych i zewnętrznych; klasyfikacja układów konstrukcyjnych; modele konstrukcji prętowych w mechanice; definicje sił przekrojowych; twierdzenie Żurawskiego - Schwedlera;	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt 1. Siły przekrojowe w belkach prostych	3
<b>P2</b>	Projekt 2. Siły przekrojowe w belkach gerberowskich	3
<b>P3</b>	Projekt 3. Siły przekrojowe w ramach statycznie wyznaczalnych bez prętów ukośnych i z prętami ukośnymi	6
<b>P4</b>	Projekt 4. Siły osiowe w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej	3

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Redukcja w punkcie i do najprostszej postaci przestrzennego układu sił	3
<b>C2</b>	Redukcja układu równoległego a w szczególności obciążeń rozłożonych	3
<b>C3</b>	Wyznaczanie reakcji podpór ustrojów prętowych statycznie wyznaczalnych	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>134</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	11.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Zaliczenie pisemne

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty

**W2** Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu

**W3** Ocena w indeksie jest średnią ważoną ocen z poszczególnych efektów kształcenia

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia teorii równoważności układów sił oraz formułuje założenia i tezy obowiązujących twierdzeń
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryterium na ocenę 3, a ponadto formułuje założenia i tezy obowiązujących twierdzeń oraz jest w stanie przeprowadzić ich dowody
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryterium na ocenę 4, a ponadto zna wzajemne powiązania pomiędzy podstawowymi pojęciami teorii równoważności układów sił oraz poprawnie formułuje ogólne wnioski wynikające z tych powiązań, które umożliwiają szybsze rozwiązania problemów z dziedziny teorii równoważności układów sił odbiegające od rozwiązań standardowych o ustalonym toku postępowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zredukować w punkcie płaski i przestrzenny układ sił podając sumę i moment układu względem tego punktu
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczyć najprostszы układ zredukowany równoważny danemu układowi sił, złożony z najwyżej trzech wektorów, stosując standardowy tok postępowania oraz wyznacza środek równoległego układu sił
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zastosować standardowe i niestandardowe rozwiązania w odniesieniu do płaskiego, przestrzennego i równoległego układu sił wyznaczając układ najprostszы złożony z najwyżej trzech wektorów a następnie analizuje i objaśnia uzyskane rozwiązanie
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	*

NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie klasyfikuje układy konstrukcyjne na statycznie wyznaczalne, statycznie niewyznaczalne i chwiejne, potrafi sformułować i rozwiązać układ równań równowagi układów konstrukcyjnych statycznie wyznaczalnych ze względu na reakcje podpór i siły osiowe w prętach kratowych
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student poprawnie klasyfikuje układy konstrukcyjne ze względu na statyczną wyznaczalność oraz potrafi budować układy konstrukcyjne statycznie wyznaczalne (w tym złożone z dwóch lub więcej tarcz połączonych przegubami). Biegłe wyznacza reakcje i siły w prętach kratowych z możliwie najprostszymi równań równowagi.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie klasyfikuje układy konstrukcyjne ze względu na statyczną wyznaczalność oraz potrafi budować układy konstrukcyjne statycznie wyznaczalne. Biegłe wyznacza reakcje i siły w prętach kratowych z możliwie najprostszymi równań równowagi a także z równania wynikającego z zasady prac wirtualnych zastosowanej do układu dwóch lub więcej tarcz połączonych przegubami
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje i konwencje znakowania sił przekrojowych. Potrafi dla belek prostych zapisać w przedziałach charakterystycznych funkcje tych sił, wyznaczyć ich ekstrema i sporządzić wykresy. Potrafi podzielić belki gerberowskie na układ belek prostych i sporządzić odpowiednie wykresy.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryterium na ocenę 3.0 a ponadto potrafi podać fizyczną interpretację wielkości przedstawionych na wykresach rozważając równowagę dowolnego fragmentu belki.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryterium na ocenę 4.0, sprawnie sporządza wykresy sił przekrojowych przy minimalnym nakładzie koniecznych obliczeń, a ponadto potrafi podać zależności pomiędzy momentem zginającym, siłą poprzeczną i obciążeniem belki i objaśnić wpływ tych zależności na kształt wykresów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dla ram prostych i zawierających pręty ukośne zapisać w przedziałach charakterystycznych funkcje tych sił, wyznaczyć ich ekstrema i sporządzić wykresy.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryterium na ocenę 3.0 a ponadto potrafi zweryfikować ich poprawność przez sprawdzenie równowagi węzłów, rygli lub słupów.

NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryterium na ocenę 4.0, sprawnie sporządza wykresy sił przekrojowych przy minimalnym nakładzie koniecznych obliczeń wykorzystując redukcję fragmentów układu obciążenia w wybranych punktach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pręt kratownicy i objaśnić postać zredukowanego układu sił wewnętrznych w takim pręcie. Metodą przekrojów Rittera potrafi wyznaczyć siłę we wskazanym pręcie kratownicy.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryterium na ocenę 3.0 o ponadto zna twierdzenia o prętach zerowych i potrafi w praktyce wykorzystać te twierdzenia.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryterium na ocenę 4.0, a ponadto posługując się metodą Rittera optymalnie dobiera przekroje i równania równowagi pozwalające sprawnie wyznaczyć wskazane siły osiowe.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U04	Cel 1	c1 c2	N1 N2 N4 N5	P2
EK2	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U04	Cel 1	c1 c2	N1 N2 N4 N5	P2
EK3	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U04	Cel 2	w4 w5 w6	N1 N2 N4 N5	P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U04	Cel 3	w6 w7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK5	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U04	Cel 3	w6 w7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK6	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U04	Cel 3	w6 w7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Marian Paluch** — *Mechanika teoretyczna*, Kraków, 2000, Wydawnictwo PK  
 [2 ] **Zbigniew Cywiński** — *Mechanika budowli w zadaniach*, Warszawa, 2006, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Arkadiusz Piekara** — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 1961, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Marian Świerczek (kontakt: mswiercz@gmail.com)  
 2 Dr inż. Dariusz Kędzior (kontakt: daruchan@wp.pl)  
 3 Mgr Dorota Kropiowska (kontakt: dkropiowska@op.ol)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)





**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....