

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2011/2012

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 1

Stopień studiów: I

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika teoretyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ B oIS B7 11/12
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć umożliwiających identyfikację i opis układów sił występujących w konstrukcjach budowlanych oraz ich redukcję do najprostszej postaci i w punkcie

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki punktu materialnego oraz bryły sztywnej

**Cel 3** Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki statycznie wyznaczalnych układów konstrukcyjnych

Cel 4 Zapoznanie studentów z zagadnieniem wyznaczania wykresów sił wewnętrznych w płaskich statycznie wyznaczalnych ustrojach prętowych

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

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia teorii równoważności układów sił

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zredukować dowolny płaski lub przestrzenny układ sił w punkcie i do najprostszej postaci

**EK3 Wiedza** Student zna podstawy opisu naturalnego i wektorowego ruchu punktu materialnego oraz zna podstawowe definicje i twierdzenia służące do opisu ruchu bryły sztywnej

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zadania z kinematyki punktu materialnego, w tym ruchu względnego, oraz wyznaczać wektory prędkości chwilowych, w dowolnym punkcie, dla układu brył sztywnych połączonych ze sobą przegubami

**EK5 Wiedza** Student zna wszystkie składowe zredukowanego układu sił wewnętrznych jakie występują w przekrojach dowolnych płaskich ustrojów prętowych

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć wykresy sił wewnętrznych w płaskich statycznie wyznaczalnych belkach, belkach z przegubami oraz ramach i kratownicach

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Redukcja płaskiego i przestrzennego układu sił, wyznaczanie położenia osi środkowej	3
C2	Obliczanie wartości sił reakcji w podporach prętowych statycznie wyznaczalnych układów konstrukcyjnych	2
C3	Analiza sił przekrojowych w belkach statycznie wyznaczalnych bez i z przegubami	4
C4	Analiza sił przekrojowych w płaskich kratownicach statycznie wyznaczalnych	2
C5	Analiza sił przekrojowych w płaskich ramach statycznie wyznaczalnych	2
C6	Wyznaczanie sił przekrojowych w prętach kratownic statycznie wyznaczalnych przy wykorzystaniu zasady prac wirtualnych	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp do mechaniki: omówienie podstawowych działów mechaniki, wprowadzenie pojęcia siły, momentu siły względem punktu, momentu siły względem prostej, wyprowadzenie tw. o zmianie bieguna	2
W2	Omówienie zagadnienia redukcji układów sił w punkcie i do najprostszej postaci. Wprowadzenie pojęcia zerowego układu sił, pary sił, wypadkowej oraz redukcji do skrętnika, wyznaczanie położenia osi środkowej analitycznie na podstawie tw. o zmianie bieguna. Omówienie przypadków szczególnych redukcji dla układów sił zbieżnych, równoległych oraz płaskich. Graficzne metody wyznaczania położenia prostej działania wypadkowej oraz środek równoległego układu sił. Przekształcenia elementarne. Wprowadzenie twierdzeń o równoważności układów sił.	4
W3	Statyka układów konstrukcyjnych: aksjomat o więzach, podpory, definicje podpór, modele podpór w mechanice, schematy statycznie wyznaczalne, równania równowagi dla układów przestrzennych i płaskich, klasyfikacja konstrukcji prętowych, wyznaczanie wartości sił reakcji w węzłach podporowych	4
W4	Definicja siły wewnętrznej, twierdzenia o układach sił wewnętrznych i odpowiednich układach sił zewnętrznych, siły przekrojowe, układ własny przekroju poprzecznego pręta, spody i konwencje znakowania, związki pomiędzy momentem zginającym siłą poprzeczną i gęstością obciążenia	2
W5	Rysowanie wykresów sił wewnętrznych w statycznie wyznaczalnych ustrojach belkowych bez i z przegubami obciążonych siłami skupionymi, momentami skupionymi i obciążeniami rozłożonymi o stałej gęstości	2
W6	Obliczanie wartości sił osiowych w statycznie wyznaczalnych konstrukcjach kratownic płaskich, metoda równoważenia węzłów w wersji analitycznej i graficznej, metoda Rittera	2
W7	Rysowanie wykresów sił wewnętrznych w statycznie wyznaczalnych ustrojach ram płaskich bez i z przegubami obciążonych siłami skupionymi, momentami skupionymi i obciążeniami rozłożonymi o stałej lub liniowo zmiennej gęstości w wersji rzutowanej i nierzutowanej (z prętami ukośnymi)	4
W8	Kinematyka punktu materialnego, opis wektorowy i naturalny, ruch po okręgu, ruch względny, definicja wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu względnym, praktyczne rozwiązywanie zadań z kinematyki punktu materialnego w opisie wektorowym i naturalnym oraz zadań z ruchu względnego	4
W9	Kinematyka bryły sztywnej, współrzędne materialne i przestrzenne, twierdzenia o wektorach prędkości w ruchu bryły sztywnej, ruch postępowy, kulisty, płaski, środki chwilowych obrotów	3
W10	Zasada prac wirtualnych, przemieszczenia i prędkości wirtualne, wyznaczanie sił w prętach kratownic z zasady prac wirtualnych	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

## 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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu teorii równoważności układów sił; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 2 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania

NA OCENĘ 3.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu teorii równoważności układów sił; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 2 uzyskał 51-60 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 2 uzyskał 61-70 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 2 uzyskał 71-82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 2 uzyskał 83-94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 2 uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi obliczać sumy i momentu dowolnego płaskiego lub przestrzennego układu sił, lub nie potrafi dokonać redukcji dowolnego układu sił do najprostszej postaci; nie potrafi wykonać samodzielnie ćwiczenia projektowego; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 1 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczać sumę i moment dowolnego płaskiego lub przestrzennego układu sił, potrafi dokonać redukcji dowolnego układu sił do najprostszej postaci; potrafi wykonać samodzielnie ćwiczenie projektowe; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 1 uzyskał 51-60 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 1 uzyskał 61-70 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 1 uzyskał 71-82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 1 uzyskał 83-94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 1 uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu opisu wektorowego i naturalnego ruchu punktu materialnego, podstaw kinematyki ruchu względnego punktu materialnego oraz twierdzeń o wektorach prędkości w ruchu bryły sztywnej; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 4 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu opisu wektorowego i naturalnego ruchu punktu materialnego, podstaw kinematyki ruchu względnego punktu materialnego oraz twierdzeń o wektorach prędkości w ruchu bryły sztywnej; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 4 uzyskał 51-60 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 4 uzyskał 61-70 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 4 uzyskał 71-82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 4 uzyskał 83-94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 4 uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykonać analizy ruchu punktu materialnego w opisie wektorowym lub naturalnym, nie potrafi wyznaczać wektorów prędkości punktu materialnego w ruchu względnym, nie potrafi wyznaczać wektorów chwilowych prędkości punktów dla mechanizmów kinematycznych; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 3 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać analizę ruchu punktu materialnego w opisie wektorowym lub naturalnym, potrafi wyznaczać wektory prędkości punktu materialnego w ruchu względnym, potrafi wyznaczać wektory chwilowych prędkości punktów dla mechanizmów kinematycznych; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 3 uzyskał 51-60 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 3 uzyskał 61-70 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 3 uzyskał 71-82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania

NA OCENĘ 4.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 3 uzyskał 83-94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 3 uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna rodzajów sił przekrojowych występujących w poszczególnych rodzajach konstrukcji prętowych, nie zna metod wyznaczania sił reakcji w węzłach podporowych, nie zna zasad konstrukcji wykresów sił wewnętrznych w ustrojach belkowych, ramowych i kratownicowych, nie zna pojęcia siły wewnętrznej, układu własnego pręta oraz zasad znakowania sił przekrojowych
NA OCENĘ 3.0	Student zna klasyfikację konstrukcji prętowych, definiuje rodzaje więzów, zna twierdzenia pozwalające wyznaczać wartości sił reakcji, zna pojęcie siły wewnętrznej, układu własnego pręta, zna zasady znakowania zredukowanego układu sił przekrojowych oraz zna zasady analizy sił przekrojowych dla wszystkich rodzajów płaskich ustrojów prętowych, zna pojęcia siły osiowej, siły poprzecznej i momentu zginającego
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria oceny na 3 oraz zna związki pomiędzy siłą poprzeczną, momentem zginającym i gęstością obciążenia
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria oceny na 3.5 oraz zna podstawy teoretyczne metod analitycznych i graficznych służących do analizy statycznie wyznaczalnych kratownic płaskich
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria oceny na 4 oraz zna zasady konstrukcji równań równowagi dla układów belkowych z przegubami
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria oceny na 4.5 oraz zna zasady wykreślania wykresów sił wewnętrznych w ustrojach belkowych i ramowych znając wartości tych sił w punktach charakterystycznych oraz zna zasady analizy sił przekrojowych w dowolnym punkcie elementu prętowego dla którego dane są wykresy sił M,N,Q oraz obciążenie
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi poprawnie wyliczyć wartości sił reakcji w statycznie wyznaczalnych ustrojach prętowych, nie potrafi narysować poprawnie wykresów sił przekrojowych w belkach i ramach płaskich, nie potrafi wyznaczyć wartości sił osiowych w prętach kratownic płaskich; nie potrafi wykonać samodzielnie ćwiczeń projektowych; w egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 5 uzyskał poniżej 51 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi poprawnie wyliczyć wartości sił reakcji w statycznie wyznaczalnych ustrojach prętowych, potrafi narysować poprawnie wykresów sił przekrojowych w belkach i ramach płaskich, potrafi wyznaczyć wartości sił osiowych w prętach kratownic płaskich; potrafi samodzielnie wykonać ćwiczenia projektowe; w części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 5 uzyskał 51-60 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 5 uzyskał 61-70 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 5 uzyskał 71-82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 5 uzyskał 83-94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminacyjnej dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem kształcenia 5 uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania

## 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	Cel 1	C1 W1 W2	N1 N2 N3 N4	P1
EK2	K_W04	Cel 1	C1 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W04	Cel 2	C6 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	P1
EK4	K_W04	Cel 2	C6 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_W04	Cel 3 Cel 4	C2 C3 C4 C5 C6 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	P1
EK6	K_W04	Cel 3 Cel 4	C2 C3 C4 C5 C6 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Marian Paluch** — *Mechanika Techniczna*, Kraków, 1990, Politechnika Krakowska  
[2 ] **Stefan Piechnik** — *Wytrzymałość Materiałów*, Kraków, 2000, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Andrzej Truty (kontakt: [andrzej.truty@gmail.com](mailto:andrzej.truty@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab.inż. Andrzej Truty (kontakt: [andrzej.truty@gmail.com](mailto:andrzej.truty@gmail.com))  
2 dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: [k\\_p@bci.pl](mailto:k_p@bci.pl))  
3 dr inż. Wojciech Biliński (kontakt: [wbilinsk@pk.edu.pl](mailto:wbilinsk@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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