

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Architektury

Kierunek studiów: Architektura

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: AiU

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                          |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mechanika budowli I-B-3  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | BUILDING MECHANICS I-B-3 |
| KOD PRZEDMIOTU                          | I-B-3                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | przedmioty podstawowe    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                     |
| SEMESTRY                                | 1 2                      |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | SEMINARIA | LABORATORIA | PROJEKTY | PRAKTYKI |
|---------|---------|-----------|-----------|-------------|----------|----------|
| 1       | 30      | 0         | 0         | 0           | 0        | 0        |
| 2       | 30      | 0         | 15        | 0           | 0        | 0        |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel 1. Wprowadzenie pojęć podstawowych i prezentacja ich definicji umożliwiających identyfikację i opis podstawowych układów oraz rodzajów systemów konstrukcyjnych stosowanych w architekturze i budownictwie

**Cel 2** Cel 2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki elementarnej w zakresie płaskiego dowolnego układu sił

**Cel 3** Cel 3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki dotyczącymi zasad wyznaczania reakcji podpór oraz uogólnionych sił wewnętrznych w układach statycznie wyznaczalnych takich jak belki wolno podparte, belki wieloprzęsłowe przegubowe, ramy i kratownice

**Cel 4** Cel 4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami geometrii figur płaskich oraz z podstawowymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów umożliwiającym analizę płaskiego stanu naprężeń normalnych i stycznych oraz odkształceń w belce wolno podpartej

**Cel 5** Cel 5. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi parcia wody, parcia gruntu i stateczności budowli.

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

1 a.Dla semestru pierwszego ważny wpis na listę studentów Wydziału Architektury

2 b.Dla semestru drugiego zaliczenie pierwszego semestru z Mechaniki Budowli

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** EK1. Wiedza: Student objaśnia podstawowe pojęcia dotyczące belek, łuków, ram i kratownic

**EK2 Umiejętności** Umiejętności: Student potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym

**EK3 Wiedza** Wiedza: Student definiuje podstawowe zależności dotyczące równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił

**EK4 Umiejętności** Umiejętności: Student potrafi wyznaczyć wypadkową dowolnego układu sił oraz metodą graficzną określić wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej

**EK5 Wiedza** Student opisuje i objaśnia zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych

**EK7 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia dotyczące geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie

**EK8 Wiedza** Student potrafi wyjaśnić i podać definicje zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych

**EK9 Wiedza** Student potrafi wyjaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wstęp do mechaniki budowli, prezentacja celu, zakresu i znaczenia kursu w toku kształcenia architektonicznego, przegląd znaczących osiągnięć inżynierskich na przykładach wybranych obiektów architektury historycznej oraz współczesnej. | 4                |

| WYKŁADY    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b>  | Wielkości skalarne. Wielkości wektorowe. Płaski zbieżny i dowolny układ sił. - warunki. Moment siły względem punktu. Moment pary sił. Wielobok sznurowy, zasady konstruowania. Graficzne i analityczne warunki równowagi płaskiego zbieżnego i płaskiego dowolnego układu sił.                                                                                         | 2                |
| <b>W3</b>  | Obciążenia. Podpory. Definicje podstawowych rodzajów systemów konstrukcyjnych. Określenie różnic pomiędzy systemami statycznie wyznaczalnymi a statycznie niewyznaczalnymi. Belka wolno podparta, wspornik, wyznaczanie reakcji podporowych.                                                                                                                           | 3                |
| <b>W4</b>  | Moment zginający (M) - definicja. Siły poprzeczne (T) i siły podłużne (N). Związek między M i T ( $T = dM/dx$ ). Belka wolno podparta, przykład wyznaczania wartości reakcji i sił wewnętrznych.                                                                                                                                                                       | 4                |
| <b>W5</b>  | Belki wieloprzęsłowe przegubowe - rozmieszczenie przegubów, wyznaczanie reakcji podporowych i sił wewnętrznych, przykład.                                                                                                                                                                                                                                              | 4                |
| <b>W6</b>  | Łuki - uwagi ogólne. Rodzaje łuków. Systemy łukowe w układach architektonicznych i konstrukcjach inżynierskich. Łuk trójprzegubowy - metoda graficzna wyznaczania wartości reakcji. Linia ciśnienia w łuku.                                                                                                                                                            | 3                |
| <b>W7</b>  | Ramy płaskie statycznie wyznaczalne - zasady kształtowania. Przykłady zastosowań ram w systemach inżynierskich oraz architektonicznych. Rama jednonawowa - przykład obliczeniowy.                                                                                                                                                                                      | 4                |
| <b>W8</b>  | Kratownice - zasady kształtowania. Przegląd znaczących rozwiązań stosowanych dawniej oraz współcześnie w konstruowaniu różnych rodzajów kratownic. Warunki wewnętrznej statycznej wyznaczalności kratownicy płaskiej. Metoda Cremony, metoda Rittera, przykład zastosowania tych metod w procesie wyznaczania sił w prętach kratownicy o podanym schemacie statycznym. | 4                |
| <b>W9</b>  | Geometria figur płaskich - definicje podstawowe. Moment statyczny pola względem prostej ( $S_x$ ). Moment bezwładności ( $J_x$ ). Twierdzenie Steinera dla momentów bezwładności. Moment dewiacji ( $D_{xy}$ ). Twierdzenie Steinera dla momentów dewiacji. Główne, centralne osie bezwładności.                                                                       | 2                |
| <b>W10</b> | Płaski stan naprężenia, stan odkształcenia, definicje pojęć podstawowych. Wytrzymałość materiałów. Prawo Hooke'a. Stałe materiałowe E, G, $\nu$ , związek między tymi stałymi materiałowymi.                                                                                                                                                                           | 5                |
| <b>W11</b> | Ogólne zasady wymiarowania konstrukcji. Metoda stanów granicznych. Skręcanie przekrojów kołowych i pierścieniowych.                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                |
| <b>W12</b> | Zginanie proste ( $\sigma = M/W$ ), zginanie ukośne, szczegółowe omówienie istoty tych zjawisk i wyprowadzenie podstawowych zależności matematycznych. Przykład liczbowy projektowania przekroju na zginanie.                                                                                                                                                          | 4                |
| <b>W13</b> | Ścinanie w belkach zginanych ( $\tau = T S_x / b I_x$ ). Naprężenia główne. Trajektorie naprężeń głównych.                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                |

| WYKŁADY    |                                                                                                            |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W14</b> | Obciążenia mimośrodowe. Istota sprężania. Wyboczenie prętów osiowo ściskanych siłą krytyczna, wzór Eulera. | 4                |
| <b>W15</b> | Zginanie sprężysto-plastyczne. Linia ugięcia - wzory Mohra.                                                | 4                |
| <b>W16</b> | Parcie wody, parcie gruntu - uwagi ogólne. Tarcie. Stateczność budowli.                                    | 4                |

| SEMINARIA |                                                                                                                            |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b> | Ramy płaskie statycznie wyznaczalne - przykłady obliczeniowe.                                                              | 3                |
| <b>S2</b> | Kratownice płaskie statycznie wyznaczalne - metoda Cremony, metoda Rittera, przykłady obliczeniowe.                        | 3                |
| <b>S3</b> | Geometria figur płaskich - przykłady obliczeniowe.                                                                         | 2                |
| <b>S4</b> | Proste przypadki wytrzymałościowe; rozciąganie, ścinanie, ściskanie bez uwzględnienia wyboczenia - przykłady obliczeniowe. | 1                |
| <b>S5</b> | Zginanie proste oraz zginanie ukośne - przykłady obliczeniowe.                                                             | 2                |
| <b>S6</b> | Naprężenia ścinające w belkach zginanych - przykłady obliczeniowe.                                                         | 2                |
| <b>S7</b> | Obciążenia mimośrodowe. Wyboczenie prętów osiowo ściskanych - przykład obliczeniowy.                                       | 1                |
| <b>S8</b> | Parcie wody, parcie gruntu - zagadnienia ogólne.                                                                           | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 30                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 45                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>105</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Do egzaminu w semestrze 2-gim mogą przystąpić tylko osoby, które zaliczyły egzamin z Mechaniki Budowli w semestrze 1-szym i wpisane na aktualną listę studentów semestru 2-go Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Egzamin w semestrze 2-gim jest tylko egzaminem dwuczęściowym, składa się z części pisemnej oraz odpowiedzi ustnej; egzamin pisemny polega na rozwiązaniu zadań polegających na wyznaczeniu wskazanych sił oraz naprężeń w podanych układach konstrukcyjnych oraz sporządzeniu stosownych wykresów; egzamin ustny polega na objaśnieniu wskazanych pojęć, obliczeń i wykresów

**W2** Podczas egzaminu ustnego student jest zobowiązany do udzielenia poprawnej odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień teoretycznych będących przedmiotem prowadzonych wykładów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Na ocenę 2 Student nie zna podstawowych pojęć i definicji dotyczących belek, łuków, ram i kratownic                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe pojęcia i definicje dotyczących belek, łuków, ram i kratownic                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe pojęcia i definicje dotyczących belek, łuków, ram i kratownic oraz potrafi określić ich cechy charakterystyczne                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna podstawowe pojęcia i definicje dotyczących belek, łuków, ram i kratownic oraz potrafi określić ich cechy charakterystyczne i różnice strukturalne między nimi                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna podstawowe pojęcia i definicje dotyczących belek, łuków, ram i kratownic oraz potrafi określić ich cechy charakterystyczne i różnice strukturalne między nimi podając przykłady rozwiązań konstrukcyjnych                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna podstawowe pojęcia i definicje dotyczących belek, łuków, ram i kratownic oraz potrafi określić ich cechy charakterystyczne i różnice strukturalne między nimi podając przykłady rozwiązań konstrukcyjnych i omawiając najważniejsze cechy strukturalne każdego systemu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym definiując szczegółowe warunki dla belek prostych i wieloprzęślowych                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym definiując szczegółowe warunki dla belek prostych i wieloprzęślowych, ponadto dla ram                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym definiując szczegółowe warunki dla belek prostych i wieloprzęślowych, ponadto dla ram, łuków                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi określić czy dany układ jest układem statycznie wyznaczalnym czy też statycznie niewyznaczalnym definiując szczegółowe warunki dla belek prostych i wieloprzęślowych, ponadto dla ram, łuków i kratownic                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna definicji podstawowych oraz zależności dotyczących równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna definicje zależności podstawowe dotyczące równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił                                                                                                                                                            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna definicje zależności podstawowe dotyczące równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił i potrafi precyzyjnie podać graficzne i analityczne warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna definicje zależności podstawowe dotyczące równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił i potrafi precyzyjnie podać graficzne i analityczne warunki równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna definicje zależności podstawowe dotyczące równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił i potrafi precyzyjnie podać graficzne i analityczne warunki równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił, a ponadto objaśnić konstrukcję graficzną zamykającej w wieloboku sznurowym                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna definicje zależności podstawowe dotyczące równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił i potrafi precyzyjnie podać graficzne i analityczne warunki równowagi płaskiego zbieżnego oraz płaskiego dowolnego układu sił, a ponadto objaśnić konstrukcję graficzną zamykającej w wieloboku sznurowym i uzasadnić poprawność tej procedury za pomocą podstawowych reguł rachunku wektorowego                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi określić metodą analityczną wartości siły wypadkowej dowolnego układu sił oraz wyznaczyć metodą graficzną wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi poprawnie określić metodą analityczną wartości siły wypadkowej dowolnego układu sił oraz wyznaczyć metodą graficzną wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi poprawnie określić metodą analityczną wartości siły wypadkowej dowolnego układu sił oraz wyznaczyć metodą graficzną wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej, opisując ponadto procedurę graficzną wyznaczania wypadkowej                                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi poprawnie określić metodą analityczną wartości siły wypadkowej dowolnego układu sił oraz wyznaczyć metodą graficzną wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej, opisując ponadto procedury graficzne wyznaczania wypadkowej wszystkich sił oraz sposób wyznaczania wartości reakcji podporowych dla wspornika                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi poprawnie określić metodą analityczną wartości siły wypadkowej dowolnego układu sił oraz wyznaczyć metodą graficzną wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej, opisując ponadto procedury graficzne wyznaczania wypadkowej wszystkich sił oraz sposób wyznaczania wartości reakcji podporowych dla wspornika i dla dowolnej postaci belki wolno podpartej                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi poprawnie określić metodą analityczną wartości siły wypadkowej dowolnego układu sił oraz wyznaczyć metodą graficzną wartości reakcji podporowych dla belki wolno podpartej, opisując ponadto procedury graficzne wyznaczania wypadkowej wszystkich sił oraz sposób wyznaczania wartości reakcji podporowych dla wspornika i dla dowolnej postaci belki wolno podpartej podając uzasadnienie teoretyczne dla podstawowych etapów tych procedur |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi opisać i objaśnić zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać i objaśnić zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi opisać i objaśnić zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych, podając precyzyjnie zasady rozmieszczania przegubów w belkach wieloprzęsłowych                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi opisać i objaśnić zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych, podając precyzyjnie zasady rozmieszczania i określając liczbę niezbędnych przegubów w belkach wieloprzęsłowych                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi opisać i objaśnić zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych, podając precyzyjnie zasady rozmieszczania i określając liczbę niezbędnych przegubów w belkach wieloprzęsłowych, podając klasyfikację łuków                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi opisać i objaśnić zagadnienia podstawowe dotyczące zasad kształtowania wsporników, belek wolno podpartych, belek wieloprzęsłowych, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych, podając precyzyjnie zasady rozmieszczania i określając liczbę niezbędnych przegubów w belkach wieloprzęsłowych, podając klasyfikację łuków oraz przedstawiając warunek wewnętrznej statycznej wyznaczalności kratownicy |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych sporządzając dla belek poprawnie wykresy momentów zginających, sił poprzecznych i sił podłużnych                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych sporządzając dla belek oraz ram poprawnie wykresy momentów zginających, sił poprzecznych i sił podłużnych                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych sporządzając dla belek oraz ram poprawnie wykresy momentów zginających, sił poprzecznych i sił podłużnych, opisując procedurę wyznaczania linii ciśnienia w łuku trójp przegubowym                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wyznaczyć wartości oddziaływań oraz sił wewnętrznych występujących w prostych systemach belek, łuków, ram i kratownic statycznie wyznaczalnych sporządzając dla belek oraz ram poprawnie wykresy momentów zginających, sił poprzecznych i sił podłużnych, opisując procedurę wyznaczania linii ciśnienia w łuku trójp przegubowym oraz wyznaczając metodami Cremony i Rittera siły w prętach kratownicy o podanym schemacie statycznym                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi objaśnić podstawowych pojęć dotyczących geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi objaśnić podstawowe pojęcia dotyczące geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi objaśnić podstawowe pojęcia dotyczące geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie, uzupełniając wypowiedź o objaśnienie definicji momentu bezwładności przekroju i prezentację twierdzenia Steinera dla momentów bezwładności wraz z określeniem głównych centralnych osi bezwładności                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi objaśnić podstawowe pojęcia dotyczące geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie, uzupełniając wypowiedź o objaśnienie definicji momentu bezwładności przekroju i prezentację twierdzenia Steinera dla momentów bezwładności wraz z określeniem głównych centralnych osi bezwładności oraz przedstawieniem sposobu wyznaczania naprężeń normalnych w belce zginanej                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi objaśnić podstawowe pojęcia dotyczące geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie, uzupełniając wypowiedź o objaśnienie definicji momentu bezwładności przekroju i prezentację twierdzenia Steinera dla momentów bezwładności wraz z określeniem głównych centralnych osi bezwładności oraz przedstawieniem sposobu wyznaczania naprężeń normalnych oraz naprężeń stycznych w belce zginanej                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi objaśnić podstawowe pojęcia dotyczące geometrii figur płaskich, sposobów definiowania stanu naprężenia i stanu odkształcenia na płaszczyźnie, uzupełniając wypowiedź o objaśnienie definicji momentu bezwładności przekroju i prezentację twierdzenia Steinera dla momentów bezwładności wraz z określeniem głównych centralnych osi bezwładności oraz przedstawieniem sposobu wyznaczania naprężeń normalnych oraz naprężeń stycznych w belce zginanej oraz objaśnieniem zasad sporządzania wykresu naprężeń głównych w belce wolno podpartej |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi objaśnić i podać definicji zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych, przedstawiając podstawowe schematy długości wyboczeniowych i wzór Eulera określający siłę krytyczną                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych, przedstawiając podstawowe schematy długości wyboczeniowych i wzór Eulera określający siłę krytyczną, objaśniając pojęcie rdzenia przekroju                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych, przedstawiając podstawowe schematy długości wyboczeniowych i wzór Eulera określający siłę krytyczną, objaśniając pojęcie rdzenia przekroju, zasad wstępnego sprężenia belek wolno podpartych                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk wyboczenia prętów ściskanych osiowo, obciążenia mimośrodowego oraz ugięcia belek prostych, przedstawiając podstawowe schematy długości wyboczeniowych i wzór Eulera określający siłę krytyczną, objaśniając pojęcie rdzenia przekroju, zasad wstępnego sprężenia belek wolno podpartych oraz zależności decydujących o wielkości ugięcia wsporników i belek wolno podpartych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli omawiając ogólny model gruntu i sposób przekazywania w nim sił                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli omawiając ogólny model gruntu i sposób przekazywania w nim sił oraz przedstawiając wykres parcia gruntu na ścianę oporową                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi objaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli omawiając ogólny model gruntu i sposób przekazywania w nim sił oraz przedstawiając wykres parcia gruntu na ścianę oporową, porównując parcie gruntu z parciem wody                                                                                                                       |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi wyjaśnić i podać definicje zjawisk parcia wody oraz parcia gruntu oraz przedstawić ogólne warunki stateczności budowli omawiając ogólny model gruntu i sposób przekazywania w nim sił oraz przedstawiając wykres parcia gruntu na ścianę oporową, porównując parcie gruntu z parciem wody, a ponadto przedstawiając zasady określania stateczności budynku |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | EK1 W1-W4                                                                      | Cel 1           | W1 W2 W3 W4        | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               | EK2 W1-W4                                                                      | Cel 1           | W1 W2 W3 W4        | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK3               | EK3 W1-W4                                                                      | Cel 2           | W1 W2 W3 W4        | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK4               | EK4 W1-W5                                                                      | Cel 2           | W1 W2 W3 W4 W5     | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK5               | EK5 W3-W8                                                                      | Cel 3           | W3 W4 W5 W6 W7 W8  | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK6               | EK6 W3-W8                                                                      | Cel 3           | W3 W4 W5 W6 W7 W8  | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK7               | EK7 W9-W13                                                                     | Cel 4           | W9 W10 W11 W12 W13 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK8               | EK8 W14, W15                                                                   | Cel 4           | W14 W15            | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK9               | EK9 W16                                                                        | Cel 5           | W16                | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | 1. Kolendowicz T. — *Mechanika budowli dla architektów*, Warszawa, 1993, Arkady
- [2] | 2. Pyrak S., Szulborski K. — *Mechanika konstrukcji dla architektów. Przykłady obliczeń*, Warszawa, 1994, Arkady

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1] | Przewłocki J., Górski J., — *Podstawy mechaniki budowli*, Warszawa, 2006, Arkady

[2] | 2. Michalak H., Pyrak S. — *Domy jednorodzinne. Konstruowanie i obliczanie*, Warszawa, 2002, Arkady

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. arch. Janusz Rębielak (kontakt: jrebielak@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 prof. dr hab. inż. arch. Janusz Rębielak (kontakt: j.rebielak@wp.pl)

2 mgr inż. Roman Paruch (kontakt: )

3 dr inż. Wojciech Kopka (kontakt: )

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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