

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: I

Specjalności: Maszyny i urządzenia elektryczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mechanika techniczna         |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Applied Mechanics            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ENERGET oIS PK17 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                         |
| SEMESTRY                                | 3                            |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 3       | 30      | 0         | 0           | 0                               | 30       | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej. Zdobyć przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z mechaniki klasycznej w zakresie statyki, kinematyki punktu i bryły sztywnej, dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej.

**Cel 2** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów. Zdobyć przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z wytrzymałości materiałów w zakresie analizy naprężeń w konstrukcjach

prętowych.

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

- 1 Znajomość rachunku wektorowego.
- 2 Znajomość rachunku różniczkowego.
- 3 Znajomość rachunku całkowego, umiejętność obliczania całek wielokrotnych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości teorii równoważności układów sił, rozumie pojęcie więzów i reakcji więzów.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zredukować dowolny układ sił do najprostszej postaci, potrafi rozwiązywać płaskie i przestrzenne zagadnienia statyki.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z kinematyką punktu oraz kinematyką bryły sztywnej.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zagadnienia kinematyki punktu oraz kinematyki ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej.

**EK5 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z dynamiką punktu materialnego i układu punktów materialnych oraz dynamiką bryły sztywnej; potrafi podać prawa ruchu oraz twierdzenia dotyczące wymienionych zagadnień.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zagadnienia dynamiki punktu materialnego i układu punktów materialnych oraz dynamiki ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej.

**EK7 Wiedza** Student umie wskazać i opisać poszczególne etapy projektowania konstrukcji prętowych.

**EK8 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować pod względem wytrzymałościowym konstrukcję prętową.

**EK9 Umiejętności** Student potrafi obliczyć deformacje konstrukcji prętowej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Aksjomaty i definicje dotyczące podstaw mechaniki. Wprowadzenie pojęcia siły, momentu siły względem punktu i prostej. Transformacja wektora momentu siły przy zmianie bieguna. Układ sił. Redukcja dowolnego układu sił w punkcie, wektor główny oraz moment główny, równoważność układów sił. Transformacja wektora momentu głównego przy zmianie bieguna. Niezmienniki redukcji, redukcja do najprostszej postaci. Zerowy układ sił, para sił, wypadkowa, skrętnik. Równanie osi centralnej. Przypadki szczególne redukcji dla układu sił zbieżnych oraz równoległych. | 3                |

| WYKŁADY |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| W2      | Wieży w mechanice. Aksjomat więzów. Podstawowe rodzaje więzów występujące w statyce układów konstrukcyjnych. Równania równowagi dla układów płaskich i przestrzennych, wyznaczanie reakcji więzów. Statyczna wyznaczalność i niewyznaczalność układów.                                                                                                                                                                                     | 2                |
| W3      | Prawo Coulomba, współczynnik tarcia suchego. Współczynnik oporu toczenia. Równowaga układów płaskich z uwzględnieniem sił tarcia poślizgowego i tocznego. Efekt samohamowności.                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                |
| W4      | Kinematyka punktu. Tor ruchu punktu. Definicja wektorów prędkości i przyspieszenia. Pochodna wektora o stałej długości. Opis ruchu punktu w układzie kartezjańskim, naturalnym i cylindrycznym.                                                                                                                                                                                                                                            | 2                |
| W5      | Kinematyka bryły sztywnej. Wektor prędkości kątovej bryły sztywnej. Związek między wektorami prędkości i przyspieszenia dwóch punktów bryły sztywnej. Chwilowa oś obrotu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły w ruchu obrotowym i płaskim. Chwilowy środek obrotu.                                                                                                                                                          | 2                |
| W6      | Dynamika punktu materialnego. Prawo ruchu Newtona dla punktu materialnego. Równania ruchu punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego, równania więzów. Wektor pędu punktu materialnego, zasada zmiany pędu. Wektor krętu punktu materialnego, zasada zmiany krętu. Praca i moc siły, potencjalne pole sił. Energia kinetyczna punktu materialnego. Twierdzenie o równoważności energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii. | 2                |
| W7      | Metody całkowania równań ruchu w zależności od postaci wyrażenia opisującego siłę działającą na punkt materialny. Metoda rozdzielania zmiennych dla sił zależnych od położenia lub prędkości. Drgania liniowe układu o jednym stopniu swobody.                                                                                                                                                                                             | 2                |
| W8      | Dynamika układu punktów materialnych. Równania ruchu układu punktów materialnych swobodnych i nieswobodnych, równania więzów. Wektor pędu układu punktów materialnych, zasada zmiany pędu. Wektor krętu układu punktów materialnych, zasada zmiany krętu. Twierdzenie o równoważności energii kinetycznej i pracy dla układu punktów materialnych.                                                                                         | 2                |
| W9      | Środek masy układu punktów materialnych. Zasada ruchu środka masy. Transformacja wektora krętu układu punktów materialnych. Zasada zmiany krętu względem środka masy. Energia kinetyczna układu punktów materialnych - twierdzenie Koeniga.                                                                                                                                                                                                | 1                |
| W10     | Podstawowe pojęcia geometrii mas. Momenty statyczne, momenty bezwładności i dewiacji. Środek masy bryły sztywnej. Twierdzenie Steinera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                |
| W11     | Dynamika bryły sztywnej. Wektor pędu bryły sztywnej, zasada zmiany pędu. Zasada ruchu środka masy bryły sztywnej. Wektor krętu bryły sztywnej, zasada zmiany krętu. Zasada zmiany krętu względem środka masy. Równania ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej, równania więzów. Energia kinetyczna bryły sztywnej - twierdzenie Koeniga. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy.                                            | 2                |

| WYKŁADY    |                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W12</b> | Ogólne założenia wytrzymałości materiałów. Model ciała odkształcalnego. Siły wewnętrzne w prętach i układach prętowych. Definicja naprężenia i odkształcenia. Szczeble analizy wytrzymałościowej. Podstawowe próby wytrzymałościowe. | 2                |
| <b>W13</b> | Momenty geometryczne figur płaskich. Środek ciężkości przekroju. Moment statyczny przekroju. Geometryczny moment bezwładności.                                                                                                       | 2                |
| <b>W14</b> | Projektowanie konstrukcji prętowych obciążonych siłami normalnymi. Obliczanie naprężeń i deformacji. Warunek bezpieczeństwa. Warunek sztywnościowy.                                                                                  | 2                |
| <b>W15</b> | Projektowanie skręcanych prętów o kołowym kształcie przekroju. Statyczna próba skręcania. Prawo Hooke'a. Obliczanie naprężeń i kątów skręcenia. Ścięcie techniczne.                                                                  | 2                |
| <b>W16</b> | Projektowanie prętów zginanych. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki. Obliczanie naprężeń i ugięć.                                                                                                                               | 2                |

| PROJEKTY   |                                                                                                                    |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b>  | Zagadnienia statyki. Redukcja układów sił. Równowaga układów płaskich. Równowaga układów przestrzennych.           | 6                |
| <b>P2</b>  | Sprawdzian wiadomości dotyczący zagadnień statyki.                                                                 | 1                |
| <b>P3</b>  | Zagadnienia kinematyki. Kinematyka punktu. Kinematyka bryły sztywnej.                                              | 4                |
| <b>P4</b>  | Sprawdzian wiadomości dotyczący zagadnień kinematyki.                                                              | 1                |
| <b>P5</b>  | Zagadnienia dynamiki. Dynamika punktu materialnego. Dynamika układu punktów materialnych. Dynamika bryły sztywnej. | 7                |
| <b>P6</b>  | Sprawdzian wiadomości dotyczący zagadnień dynamiki.                                                                | 1                |
| <b>P7</b>  | Podstawowe zasady projektowania konstrukcji prętowych obciążonych siłami normalnymi.                               | 2                |
| <b>P8</b>  | Podstawowe zasady projektowania skręcanych prętów o kołowym kształcie przekroju.                                   | 2                |
| <b>P9</b>  | Podstawowe zasady projektowania zginanych prętów.                                                                  | 2                |
| <b>P10</b> | Projektowanie konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej.                           | 2                |
| <b>P11</b> | Sprawdzian wiadomości dotyczący projektowania konstrukcji prętowych.                                               | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

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                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 48                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Przedmiot Mechanika Techniczna składa się z dwóch bloków tematycznych. Pierwszy blok obejmuje zagadnienia mechaniki klasycznej opisane w treściach programowych W1-W11 oraz efektach kształcenia EK1-EK6. Drugi blok obejmuje zagadnienia wytrzymałości materiałów opisane w treściach programowych W12-W16 oraz efektach kształcenia EK7-EK9. Z obydwu bloków tematycznych na podstawie ocen formujących wystawiane są częściowe oceny podsumowujące, z których na podstawie średniej ważonej ustalana jest ocena końcowa z przedmiotu. Wagi przypisane do poszczególnych bloków tematycznych są proporcjonalne do ilości godzin zajęć przeznaczonych na dany blok i wynoszą: "2/3" dla bloku zagadnień mechaniki klasycznej i "1/3" dla bloku zagadnień wytrzymałości materiałów.

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

F3 Kolokwium

F4 Test

F5 Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Ocena z bloku zagadnień mechaniki klasycznej: treści programowe W1-W11, efekty kształcenia EK1-EK6.

**P2** Ocena z bloku zagadnień wytrzymałości materiałów: treści programowe W12-W16, efekty kształcenia EK7-EK9.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Pozytywna ocena podsumowująca z bloku zagadnień mechaniki klasycznej: treści programowe W1-W11, efekty kształcenia EK1-EK6.

**W2** Pozytywna ocena podsumowująca z bloku zagadnień wytrzymałości materiałów: treści programowe W12-W16, efekty kształcenia EK7-EK9.

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

**B1** Projekt indywidualny

**B2** Projekt zespołowy

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dostateczna znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Bardzo dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dostateczna znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.        |

|                     |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Bardzo dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dostateczna znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Bardzo dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dostateczna znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Bardzo dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dostateczna znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                          |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Bardzo dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dostateczna znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Bardzo dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dostateczna znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Bardzo dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dostateczna znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Bardzo dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dostateczna znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Bardzo dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości. |

## 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_W05                                                                          | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 P1 P2    | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 F5 P1 |
| EK2               | K_W05                                                                          | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 P1 P2    | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 F5 P1 |
| EK3               | K_W05                                                                          | Cel 1           | W4 W5 P3 P4       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 F5 P1 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| EK4               | K_W05                                                                          | Cel 1           | W4 W5 P3 P4                          | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 F5 P1 |
| EK5               | K_W05                                                                          | Cel 1           | W6 W7 W8 W9 W10 W11 P5 P6            | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 F5 P1 |
| EK6               | K_W05                                                                          | Cel 1           | W6 W7 W8 W9 W10 W11 P5 P6            | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 F5 P1 |
| EK7               | K_W06                                                                          | Cel 2           | W12 P11                              | N1                    | F1 F3 P2          |
| EK8               | K_W06                                                                          | Cel 2           | W12 W13 W14 W15 W16 P7 P8 P9 P10 P11 | N1 N2 N3 N4           | F1 F3 P2          |
| EK9               | K_W06                                                                          | Cel 2           | W12 W13 W14 W15 W16 P7 P8 P9 P10 P11 | N1 N2 N3 N4           | F1 F3 P2          |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Leyko J. — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 2001, PWN
- [2] | Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2007, WNT
- [4] | Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2002, WNT
- [5] | Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, tom 1*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: [latas@mech.pk.edu.pl](mailto:latas@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: [latas@mech.pk.edu.pl](mailto:latas@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Władysław Egner (kontakt: [wegner@mech.pk.edu.pl](mailto:wegner@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: [Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl](mailto:Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: [uferdek@mech.pk.edu.pl](mailto:uferdek@mech.pk.edu.pl))

5 dr inż. Paweł Foryś (kontakt: [Pawel.Forys@pk.edu.pl](mailto:Pawel.Forys@pk.edu.pl))

6 mgr inż. Łukasz Łacny (kontakt: [llacny@pk.edu.pl](mailto:llacny@pk.edu.pl))

7 mgr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: [augustyn.e@interia.pl](mailto:augustyn.e@interia.pl))

8 mgr inż. Dariusz Smolarski (kontakt: [DariuszSmolarski@interia.pl](mailto:DariuszSmolarski@interia.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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