

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mechanika ogólna/General mechanics |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | General mechanics                  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS B22 18/19              |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Fizyka                             |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 10.00                              |
| SEMESTRY                                | 2 3                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 15        | 0            | 0                                | 0       | 0          |
| 3       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych praw statyki , kinematyki i dynamiki

**Cel 2** Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań statyki , kinematyki i dynamiki

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

1 Znajomość rachunku wektorowego, różniczkowego oraz całkowego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna definicje wielkości mechanicznych, podstawowe zasady i twierdzenia mechaniki

**EK2 Wiedza** Student uzasadnia twierdzenia z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki

**EK3 Umiejętności** Student potrafi budować modele fizyczne układów mechanicznych oraz przeprowadzić ich analizę statyczną i kinematyczną

**EK4 Umiejętności** Student posiada umiejętność układania równań różniczkowych ruchu układów dynamicznych oraz ich rozwiązywania w prostszych przypadkach

**EK5 Umiejętności** Student potrafi budować modele fizyczne układów mechanicznych oraz przeprowadzić ich analizę dynamiczną

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Zasada uwalniania od więzów. Redukcja układów sił do najprostszej postaci.                                                                                    | 3                |
| C2        | Warunki równowagi statycznej dla układów płaskich i przestrzennych bez i z uwzględnieniem tarcia.                                                             | 6                |
| C3        | Wyznaczanie równań ruchu i równania toru punktu, obliczanie prędkości, przyspieszenia stycznego, całkowitego i normalnego oraz promienia krzywizny toru.      | 3                |
| C4        | Obliczanie prędkości i przyspieszenia punktów bryły w ruchu obrotowym.                                                                                        | 1                |
| C5        | Obliczanie prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa.                                                                      | 2                |
| C6        | Wyznaczanie toru oraz obliczanie prędkości i przyspieszeń punktu bryły w ruchu płaskim, wyznaczanie chwilowego środka obrotu i chwilowego środka przyspieszeń | 4                |
| C7        | Kąty Eulera, obliczanie chwilowej prędkości kątowej oraz przyspieszenia kątowego bryły w ruchu kulistym, prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły.    | 2                |
| C8        | Układanie i rozwiązywanie różniczkowych równań ruchu punktu materialnego. Drgania układu o jednym stopniu swobody.                                            | 4                |
| C9        | Stosowanie twierdzeń o pędzie, kręcie i energii kinetycznej dla punktu materialnego                                                                           | 4                |
| C10       | Układanie równań różniczkowych ruchu układu punktów materialnych, aplikacja twierdzeń o pędzie, kręcie i ruchu środka masy do rozwiązywania zadań.            | 4                |
| C11       | Dynamika bryły i układów brył: równania różniczkowe ruchu, wyznaczanie sił wewnętrznych                                                                       | 5                |

| ĆWICZENIA  |                                                                                                                  |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C12</b> | Obliczanie reakcji dynamicznych w ruchu obrotowym wokół stałej osi. Równania różniczkowe bryły w ruchu kulistym. | 3                |
| <b>C13</b> | Dynamika punktu materialnego w ruchu złożonym. Zderzenia.                                                        | 4                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                    |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Redukcja dowolnego przestrzennego układu sił, niezmienniki redukcji, równanie osi centralnej.                                                                                      | 4                |
| <b>W2</b>  | Reakcje więzów. Równowaga dowolnego płaskiego i przestrzennego układu sił.                                                                                                         | 4                |
| <b>W3</b>  | Równowaga układów płaskich z udziałem sił tarcia ślizgowego i tocznego. Metoda równoważenia węzłów i metoda Rittera rozwiązywania kratownic płaskich. Tarcie cięgien, wzór Eulera. | 6                |
| <b>W4</b>  | Kinematyka punktu we współrzędnych kartezjańskich, cylindrycznych, naturalnych i krzywoliniowych.                                                                                  | 4                |
| <b>W5</b>  | Ruch złożony punktu, przyspieszenie Coriolisa.                                                                                                                                     | 2                |
| <b>W6</b>  | Kinematyka bryły sztywnej: wyznaczanie toru oraz obliczanie prędkości i przyspieszeń punktu bryły w ruchu obrotowym, płaskim i kulistym.                                           | 6                |
| <b>W7</b>  | Dynamika punktu materialnego: prawa Newtona, zasada d'Alemberta, równania różniczkowe ruchu punktu materialnego.                                                                   | 4                |
| <b>W8</b>  | Praca i moc, potencjalne pole sił, twierdzenia o pędzie, kręcie, energii kinetycznej i pracy dla punktu materialnego.                                                              | 6                |
| <b>W9</b>  | Elementy teorii drgań.                                                                                                                                                             | 3                |
| <b>W10</b> | Podstawowe pojęcia geometrii mas: środek masy, momenty bezwładności, momenty dewiacji, twierdzenie Huyghensa-Steinera, elipsoida bezwładności.                                     | 4                |
| <b>W11</b> | Twierdzenia o pędzie, kręcie i energii kinetycznej dla układu punktów materialnych. Twierdzenie o ruchu środka masy.                                                               | 3                |
| <b>W12</b> | Energia kinetyczna, kręt i praca sił działających na bryłę w ruchu ogólnym.                                                                                                        | 4                |
| <b>W13</b> | Równania dynamiczne ruchu bryły w ruchu obrotowym, płaskim i kulistym. Twierdzenie o równowartości energii kinetycznej i pracy dla układów mechanicznych                           | 4                |
| <b>W14</b> | Równania różniczkowe układu brył w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim, równania więzów.                                                                                         | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                       |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W15</b> | Dynamika ruchu złożonego punktu materialnego. Elementy teorii uderzeń | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Zadania tablicowe

**N2** Wykłady

## 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                                                               | 105                                                     |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 150                                                     |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>270</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 10.00                                                   |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Zaliczenie pisemne

**P2** Egzamin pisemny

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozróżnia podstawowe definicje , prawa i twierdzenia z zakresu mechaniki          |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi uzasadnić podstawowe twierdzenia mechaniki                                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi prawidłowo zbudować model fizyczny układu oraz zapisać warunki równowagi. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi obliczyć prędkości i przyspieszenia punktów mechanizmu w ruchu płaskim    |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                         |

|                     |                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi ułożyć równania różniczkowe ruchu układów mechanicznych oraz wyznaczyć ich rozwiązania w prostych przypadkach |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                             |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                           | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W01<br>K1_W02<br>K1_W09                                                     | Cel 1 Cel 2     | C2 C4 C6 C7 C8<br>C12 C13                                   | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               | K1_W01<br>K1_W02<br>K1_W09                                                     | Cel 2           | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9<br>C10 C11 C12<br>C13 W14 W15 | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               | K1_UP07<br>K1_UP08                                                             | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6                                        | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               | K1_UP07<br>K1_UP08                                                             | Cel 1 Cel 2     | C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13<br>W14 W15                      | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK5               | K1_UP07<br>K1_UP08                                                             | Cel 1 Cel 2     | C11 C12 C13<br>W14 W15                                      | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki.*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo Naukowo Techniczne
- [2] | Leyko, J. — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 2001, PWN
- [3] | Misiak J. — *Mechanika ogólna t.1 Statyka i kinematyka.*, Warszawa, 2005, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Beer, F.B. and E. Russel Johnston Jr — *Vector Mechanics for Engineers, STATICS & DYNAMICS fourth edition*, , 1984, McGraw Hill Book Company, Inc

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Marek, Stanisław Kozień (kontakt: [marek.kozien@pk.edu.pl](mailto:marek.kozien@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Marek Książek (kontakt: [ksiazek@mech.pk.edu.pl](mailto:ksiazek@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr hab. inż., prof. PK Jan Łuczko (kontakt: [jluczko@mech.pk.edu.pl](mailto:jluczko@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: [kozien@mech.pk.edu.pl](mailto:kozien@mech.pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: [uferdek@mech.pk.edu.pl](mailto:uferdek@mech.pk.edu.pl))
- 5 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: [latas@mech.pk.edu.pl](mailto:latas@mech.pk.edu.pl))
- 6 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: [kiog@poczta.onet.pl](mailto:kiog@poczta.onet.pl))
- 7 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: [daniel.ziemianski@gmail.com](mailto:daniel.ziemianski@gmail.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....