

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: II

Specjalności: Spedycja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Mechanika stosowana |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WIL TRA oIIS C1 17/18 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 1 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 1 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Podstawowe prawa statyki, kinematyki i dynamiki.

Cel 2 Elementy sprężyste i lepko-sprężyste, energia potencjalna, energia dyssypowana, i energia kinetyczna.

Cel 3 Równania Lagrange'a II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody.

- Cel 4** Drgania swobodne. Tłumienie podkrytyczne, krytyczne i nadkrytyczne. Drgania wymuszone o I i II stopniach swobody. Macierzowa postać równań ruchu.
- Cel 5** Drgania układów nieliniowych, drgania samowzbudne. Podstawowe metody rozwiązania. Kryteria stateczności.
- Cel 6** Równania ruchu strun, prętów, wałów i belek. Warunki brzegowe. Metody rozwiązywania równań ruchu. Drgania wzdłużne, poprzeczne i skrętne.
- Cel 7** Fala stojąca i biegnąca. Parametry fali. Odbicie od od opory i swobodnego końca. Wymuszenie harmoniczne, wymuszenie ruchomym źródłem.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Matematyka - 2 semestry

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna prawa statyki, kinematyki i dynamiki. Zna różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, zna pojęcie energii potencjalnej, energii dyssypowanej i kinetycznej.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki, wymienić różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, potrafi określić energię potencjalną, energię dyssypowaną i kinetyczną.
- EK3 Wiedza** Student zna równania Lagrange'a II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody. Zna macierzową postać równań ruchu.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi podać równania Lagrange'a II rodzaju, równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody, potrafi zapisać równania w postaci macierzowej
- EK5 Wiedza** Student zna elementy drgań układów nieliniowych. Zna wybrane rodzaje drgań samowzbudnych i podstawowe metody rozwiązania równań nieliniowych.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi podać równania drgań wybranych układów nieliniowych i zastosować podstawowe metody rozwiązania równań nieliniowych.
- EK7 Wiedza** Student zna podstawowe równania ruchu strun, prętów, wałów i belek. Zna warunki brzegowe i metody rozwiązywania równań ruchu.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi podać równania ruchu strun, prętów, wałów i belek, wykorzystać warunki brzegowe i zastosować metody rozwiązywania równań ruchu.
- EK9 Wiedza** Student zna podstawowe kryteria stateczności ruchu.
- EK10 Umiejętności** Student potrafi zbadać stateczność ruchu wybranych układów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie do zagadnienia podstawowych zasad statyki, kinematyki i dynamiki | 2 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W2 | Podstawowe elementy sprężyste i lepko-sprężyste, energia odkształcenia tych elementów, energia dyssypowana | 2 |
| W3 | W3 Energia potencjalna i kinetyczna. Równania Lagrange'a II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody. Drgania swobodne i z wymuszeniem harmonicznym. Macierzowa postać równań ruchu | 2 |
| W4 | Drgania układów nieliniowych, drgania samowzbudne i wymuszone. Płaszczyzna fazowa. Podstawowe metody rozwiązywania równań ruchu | 2 |
| W5 | Równania ruchu strun, prętów, wałów i belek. Warunki brzegowe. Metody rozwiązywania równań ruchu. Drgania wzdłużne, poprzeczne i skrętne | 2 |
| W6 | Rozwiązanie zagadnienia w postaci fali stojącej i biegnącej. Parametry fali. Odbicie od podpory i swobodnego końca | 2 |
| W7 | Rozwiązanie zagadnienia propagacji fal w przypadku wymuszenia harmonicznego i wymuszenia ruchomym źródłem zaburzeń | 2 |
| W8 | Wybrane zagadnienia stateczności ruchu | 1 |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | | |
|-----------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, Określanie energii potencjalnej, energii dyssypowanej i kinetycznej w ruchu postępowym i obrotowym | 2 |
| C2 | Równania Lagrange'a II rodzaju. Przykłady różniczkowych równań ruchu układów dyskretnych o I stopniu swobody. Parametry drgań swobodnych w przypadku tłumienia podkrytycznego, krytycznego i nadkrytycznego | 2 |
| C3 | Układy o II stopniach swobody. Drgania swobodne i wymuszone | 2 |
| C4 | Drgania układów nieliniowych, drgania wahadła, przykłady drgań samowzbudnych | 2 |
| C5 | Drgania układów ciągłych; strun, prętów, wałów i belek. Warunki brzegowe | 2 |
| C6 | Fale poprzeczne w strunie, belce Bernoulliego-Eulera, odbicie fali, dyspersja | 2 |
| C7 | Fale w nieskończonej belce wymuszone harmonicznym. | 2 |
| C8 | Stateczność ruchu wahadła | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Inne ćwiczenia audytoyjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Inne - kolokwia

N6 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 10 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 20 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 90 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli kolokwia

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna praw statyk i kinematyki |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna prawa statyki, kinematyki |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna prawa statyki, kinematyki i dynamiki |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna prawa statyki, kinematyki i dynamiki. Zna różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna prawa statyki, kinematyki i dynamiki. Zna różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, zna pojęcie energii potencjalnej |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna prawa statyki, kinematyki i dynamiki. Zna różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, zna pojęcie energii potencjalnej, energii dyssypowanej i kinetycznej |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki, wymienić różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki, wymienić różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, potrafi określić energię potencjalną |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki, wymienić różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, potrafi określić energię potencjalną, energię dyssypowaną |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi zastosować prawa statyki, kinematyki i dynamiki, wymienić różne elementy sprężyste i lepko-sprężyste, potrafi określić energię potencjalną, energię dyssypowaną i kinetyczną. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna równania Lagrangea II rodzaju |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna równania Lagrangea II rodzaju |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna równania Lagrangea II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I stopniach swobody |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna równania Lagrangea II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna równania Lagrangea II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody. Zna zagadnienia związane z macierzową postacią równań ruchu |
| NA OCENĘ 5.0 | xStudent zna równania Lagrangea II rodzaju. Równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody. Zna macierzową postać równań ruchu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi podać równania Lagrangea II rodzaju |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi podać równania Lagrangea II rodzaju |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi podać równania Lagrangea II rodzaju, równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I stopniach swobody |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi podać równania Lagrangea II rodzaju, równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi podać równania Lagrangea II rodzaju, równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody, potrafi zapisać proste równania w postaci macierzowej |
| NA OCENĘ 5.0 | xStudent potrafi podać równania Lagrangea II rodzaju, równania różniczkowe ruchu układów dyskretnych o I i II stopniach swobody, potrafi zapisać równania w postaci macierzowej |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna elementów drgań układów nieliniowych |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna elementy drgań układów nieliniowych. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna elementy drgań układów nieliniowych. Zna wybrane rodzaje drgań samowzbudnych |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna elementy drgań układów nieliniowych. Zna wybrane rodzaje drgań samowzbudnych i podstawowe metody rozwiązywania równań nieliniowych |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna elementy drgań układów nieliniowych. Zna wybrane rodzaje drgań samowzbudnych i wybrane metody rozwiązywania równań nieliniowych |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna elementy drgań układów nieliniowych. Zna wybrane rodzaje drgań samowzbudnych i metody rozwiązywania równań nieliniowych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi podać równań drgań wybranych układów nieliniowych |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi podać podstawowe równania drgań wybranych układów nieliniowych |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi podać równania drgań wybranych układów nieliniowych |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi podać równania drgan wybranych układów nieliniowych i zastosować podstawowe metody rozwiązywania równań nieliniowych |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi podać równania drgan wybranych układów nieliniowych i zastosować metody rozwiązywania równań nieliniowych |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi podać równania drgan wybranych układów nieliniowych i zastosować zaawansowane metody rozwiązywania równań nieliniowych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna równań ruchu strun, pretów, wałów i belek. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe równania ruchu strun, pretów, wałów i belek |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna podstawowe równania ruchu strun, pretów, wałów i belek. Zna warunki brzegowe |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna podstawowe równania ruchu strun, pretów, wałów i belek. Zna warunki brzegowe i metody rozwiązywania równań ruchu |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna równania ruchu strun, pretów, wałów i belek. Zna warunki brzegowe i metody rozwiązywania równań ruchu |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna równania ruchu strun, pretów, wałów i belek. Zna warunki brzegowe i zaawansowane metody rozwiązywania równań ruchu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi podać równań ruchu strun, pretów, wałów i belek |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi podać równania ruchu strun, pretów, wałów i belek, wykorzystać warunki brzegowe |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi podać równania ruchu strun, pretów, wałów i belek, wykorzystać warunki brzegowe i zastosować podstawowe metody rozwiązywania równań ruchu |
| NA OCENĘ 4.0 | xStudent potrafi podać równania ruchu strun, pretów, wałów i belek, wykorzystać warunki brzegowe i zastosować wybrane metody rozwiązywania równań ruchu |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi podać równania ruchu strun, pretów, wałów i belek, wykorzystać warunki brzegowe i zastosować metody rozwiązywania równań ruchu |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi podać równania ruchu strun, pretów, wałów i belek, wykorzystać warunki brzegowe i zastosować zaawansowane metody rozwiązywania równań ruchu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna kryteriów stateczności ruchu |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe kryteria stateczności ruchu |
| NA OCENĘ 3.5 | xStudent zna niektóre kryteria stateczności ruchu |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna wybrane kryteria stateczności ruchu. |

| | |
|----------------------|--|
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna kryteria stateczności ruchu |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna szczegółowo kryteria stateczności ruchu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 10 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi zbadać parametrów stateczności ruchu wybranych układów |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi zbadać podstawowe parametry stateczności ruchu wybranych układów |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi zbadać wybrane parametry stateczności ruchu wybranych układów |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi z pomocą zbadać stateczność ruchu wybranych układów |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi z pomocą bezbłędnie zbadać stateczność ruchu wybranych układów |
| NA OCENĘ 5.0 | xStudent potrafi samodzielnie zbadać stateczność ruchu wybranych układów |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | | Cel 1 | w1 c1 | N1 | P1 |
| EK2 | | Cel 2 | c1 | N1 | F2 P1 |
| EK3 | | Cel 3 | w2 c2 | N1 | F1 F3 P2 |
| EK4 | | Cel 4 | w3 c3 | N1 | F3 P2 |
| EK5 | | Cel 5 | w4 c4 | N1 | F3 P2 |
| EK6 | | Cel 5 | w5 c5 | N1 | F3 P2 |
| EK7 | | Cel 6 | w6 c6 | N1 | F1 F3 P2 |
| EK8 | | Cel 6 | w7 c8 | N1 | F3 P2 |
| EK9 | | Cel 7 | w8 c8 | N1 N2 | F3 P2 |
| EK10 | | Cel 7 | w8 c8 | N1 N2 | F3 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Nizioł J. — *Mechanika ogólna*, Kraków, 1990, Skrypt Politechniki Krakowskiej
- [2] Piszczek K., Walczak J. — *Drgania w budowie maszyn*, Warszawa, 1972, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof. PK Piotr Kozioł (kontakt: pkoziol@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Roman Bogacz (kontakt: rbogacz@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Anna Stelmach (kontakt:)
- 3 dr inż. Stanisław Jurga (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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