**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika techniczna III

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Ewa Kardas-Cinal, prof. uczelni, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIK403

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

50 godz. w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 9 godz., zapoznanie się ze stosowanym oprogramowaniem 6 godz. konsultacje 4 godz. samodzielne przygotowanie sprawozdań 12 godz., przygotowanie do zaliczeń 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,5 pkt. ECTS (13 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., konsultacje 4 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,0 pkt. ECTS (44 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., zapoznanie się ze stosowanym oprogramowaniem 17 godz., samodzielne przygotowanie sprawozdań 18 godz.)

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika techniczna I i II.

**Limit liczby studentów:**

ćwiczenia laboratoryjne - 15 studentów w podgrupie

**Cel przedmiotu:**

Poznanie własności wybranych układów mechanicznych i urządzeń oraz używanej przy tym aparatury pomiarowej. Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych, opracowywania wyników pomiarów i ich prezentacji. Poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie mechaniki technicznej poprzez twórczą interpretację uzyskanych rezultatów i formułowanie wniosków.

**Treści kształcenia:**

Treść ćwiczeń laboratoryjnych: Badanie drgań swobodnych nietłumionych i tłumionych, Rozwiązywanie kratownic płaskich za pomocą MES, Pomiar współczynnika tarcia suchego, Wyznaczanie momentów bezwładności i środka ciężkości brył i figur płaskich, Ruch płaski na przykładzie toczącego się dysku, Wyboczenie prętów, Wyrównoważanie statyczne i dynamiczne elementów wirujących, Badanie rozkładu naprężeń w tarczy prostokątnej z karbem.

**Metody oceny:**

Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie:
1) wykonania ćwiczeń (obowiązkowa obecność) wraz z ustnym sprawdzeniem wiadomości z zakresu instrukcji do poszczególnych ćwiczeń
2) wykonania sprawozdań
3) kolokwium ustne poszczególnych ćwiczeń (wg harmonogramu).
Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie odrobienia wszystkich ćwiczeń i zaliczenia ich na ocenę nie niższą niż 3,0 oraz udzielenia minimum 60 % prawidłowych odpowiedzi podczas końcowego kolokwium ustnego.
Zakres sprawozdania jest szczegółowo określony w instrukcji do danego ćwiczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Leyko J. Mechanika ogólna, tom 1 i 2. PWN (dowolne wydanie),
2. Chudzikiewicz A. (red.) Mechanika Techniczna. Laboratorium Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki technicznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
3. Instrukcje do ćwiczeń: na stronie internetowej wydziału Transportu PW

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań przedmiotu z kierunkowymi efektami w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę o zasadach pomiaru wielkości mechanicznych przy użyciu analogowych i cyfrowych układów pomiarowych. Ma podstawową wiedzę o sposobach i środkach zachowania bezpieczeństwa na stanowiskach pomiarowych

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy dotyczącej metod pomiarów wielkości mechanicznych - udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi na kolokwium pisemnym oraz otrzymanie min.oceny dostatecznej za sprawozdanie. Weryfikacja wiedzy dotyczącej BHP jest przeprowadzana na pierwszych ćwiczeniach laboratoryjnych. Wymagane jest również udzielnie prawidłowej
odpowiedzi na pytanie z BHP w zakresie omawianym na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna sposoby pomiaru naprężeń i odkształceń płaskich elementów, podstawy obliczeń sił i przemieszczeń w kratownicach oraz zjawisko wyboczenia prętów.

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy dotyczącej podstaw obliczeń sił i odkształceń - udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi na kolokwium pisemnym oraz otrzymanie min.oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe typowego stanowiska pomiarowego do badania tarcia statycznego i kinetycznego wybranych par materiałów

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy dotyczącej tarcia statycznego i kinetycznego - udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi na kolokwium pisemnym oraz otrzymanie min.oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe urządzenia do badania drgań swobodnych o jednym stopniu swobody

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy dotyczącej drgań mechanicznych oraz wielkości opisujących je -
udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi na kolokwium pisemnym oraz otrzymanie min.oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Zna właściwości momentów bezwładności brył i figur płaskich oraz właściwości niewyrównoważenia statycznego i dynamicznego elementów wirujących.

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy dotyczącej momentów bezwładności - udzielnie min. 60 % prawidłowych
odpowiedzi na kolokwium pisemnym oraz otrzymanie min.oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W06:**

Zna sposoby i metody analizowania ruchu płaskiego na przykładzie tłoczącej się bryły sztywnej

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy dotyczącej dynamiki ruchu płaskiego - udzielnie min. 60 % prawidłowych
odpowiedzi na kolokwium pisemnym oraz otrzymanie min.oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji prostych zadań eksperymentalnych

Weryfikacja:

Weryfikacja umiejętności posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi podczas :
wykonywania ćwiczenia, zaliczenia (udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi) oraz otrzymanie min. oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U09, Tr1A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U02:**

Umie wybrać i zastosować metodę oraz układ pomiarowy, odpowiednio do mierzonych w badanym układzie wielkości mechanicznych

Weryfikacja:

Weryfikacja umiejętności wyboru i zastosowania metody i układu pomiarowego, odpowiednio do mierzonych w badanym układzie wielkości mechanicznych, podczas :
wykonywania ćwiczenia, zaliczenia (udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi) oraz otrzymanie min. oceny dostatecznej za sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U09, Tr1A\_U08, Tr1A\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, opracować wyniki i oszacować błędy pomiarowe

Weryfikacja:

Weryfikacja umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu, podczas :
wykonywania ćwiczenia, zaliczenia (udzielnie min. 60 % prawidłowych odpowiedzi) oraz otrzymanie min. oceny dostatecznej za sprawozdanie, w szczególności w części opracowującej wyniki oraz oszacowanie błędów pomiarowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U21, Tr1A\_U11, Tr1A\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Ocena planowania i sprawnego wykonania ćwiczenia oraz rozmowa ze studentem

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK