



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika techniczna [S1FT2>MechTech]

Przedmiot

Kierunek studiów
Fizyka techniczna

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
30

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr hab. Eryk Wolarz prof. PP
eryk.wolarz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: podstawowa wiedza z mechaniki w zakresie kursu podstawowego z fizyki na kierunku fizyka techniczna, rachunek wektorowy i tensorowy, rachunek różniczkowy i całkowy. Umiejętności: umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z mechaniki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Kompetencje społeczne: zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy ogólnej i szczegółowej z mechaniki technicznej, dotyczącej zagadnień, w zakresie określonym przez program kursu. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z mechaniki technicznej w oparciu o uzyskaną wiedzę.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Znajomość pojęć fizycznych w zakresie obejmowanym przez program przedmiotu mechanika techniczna.
2. Znajomość praw mechaniki technicznej i ich objaśnień w zakresie obejmowanym przez program kursu

oraz znajomość zakresu stosowalności tych praw.

3. Znajomość ogólnych metod rachunkowych stosowanych w rozwiązywaniu problemów z mechaniki technicznej.

Umiejętności:

1. Umiejętność stosowania praw i metod rachunkowych mechaniki technicznej w rozwiązywaniu typowych problemów w zakresie programu kursu.

2. Umiejętność korzystania ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykazu literatury podstawowej) i pozyskiwania wiedzy z innych źródeł.

Kompetencje społeczne:

1. Aktywne angażowanie się w rozwiązywanie postawionych problemów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Forma oceny Kryteria oceny

egzamin pisemny/ustny 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

egzamin pisemny/ustny 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

kolokwium 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

kolokwium 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

odpowiedzi ustne na ćwiczeniach

Student samodzielnie poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę i wykazuje duże zaangażowanie w rozwiązywaniu problemów - student uzyskuje dodatkowy punkt do wyniku kolokwium za każde przedstawienie rozwiązania problemu przy tablicy.

Treści programowe

1. Matematyczny opis wielkości mechanicznych
2. Kinematyka
3. Dynamika
4. Mechanika analityczna
5. Statyka

Tematyka zajęć

I. Matematyczny opis wielkości fizycznych

1. Kartezjański układ współrzędnych, wektorowy opis wielkości mechanicznych.

2. Iloczyn skalarny i wektorowy wektorów.

3. Iloczyn mieszany wektorów i jego interpretacja geometryczna.

4. Funkcja liniowa wektora i jej postać tensorowa.

5. Rozkład tensora na część symetryczną i antysymetryczną.

6. Pola skalarne i wektorowe, operatory gradientu, dywergencji i rotacji.

II. Kinematyka

7. Wektor wodzący, prędkość i przyspieszenie w układzie kartezjańskim.

8. Naturalny układ współrzędnych.

9. Prędkość i przyspieszenie w naturalnym układzie współrzędnych.

10. Prędkość punktu materialnego we współrzędnych krzywoliniowych.

11. Przyspieszenie punktu materialnego we współrzędnych krzywoliniowych.

12. Biegunowy układ współrzędnych.

13. Walcowy układ współrzędnych.

14. Sferyczny układ współrzędnych.

15. Definicja bryły sztywnej.
16. Prędkość i przyspieszenie punktów bryły sztywnej w ruchu postępowym.
17. Prędkość punktów bryły sztywnej w ruchu obrotowym bryły wokół stałej osi obrotu.
18. Przyspieszenie punktów bryły sztywnej w ruchu obrotowym bryły wokół stałej osi obrotu.
19. Prędkość i przyspieszenie punktów bryły sztywnej w ruchu płaskim bryły sztywnej.
20. Prędkość i przyspieszenie punktów bryły sztywnej w ruchu ogólnym bryły sztywnej.
21. Transformacja prędkości punktu materialnego w ruchu względnym.
22. Transformacja przyspieszenia punktu materialnego w ruchu względnym.
- III. Dynamika
23. Prawa dynamiki Newtona.
24. Pojęcie siły, równania ruchu punktu materialnego, warunki początkowe.
25. Równania ruchu elektrycznie naładowanej cząstki w stałym, jednorodnym polu elektrycznym.
26. Równania ruchu elektrycznie naładowanej cząstki w harmonicznym, jednorodnym polu elektrycznym.
27. Równania ruchu oscylatora harmonicznego.
28. Równania ruchu elektrycznie naładowanej cząstki w stałym, jednorodnym polu magnetycznym.
29. Pęd i popęd punktu materialnego, zasada zachowania pędu dla punktu materialnego.
30. Praca elementarna, praca, moc mechaniczna.
31. Energia kinetyczna, związek między przyrostem energii kinetycznej a pracą elementarną.
32. Potencjalne pole sił, energia potencjalna, praca w potencjalnym polu sił.
33. Zasada zachowania energii w potencjalnym polu sił.
34. Moment pędu punktu materialnego i moment siły, zasada zachowania momentu pędu dla punktu materialnego.
35. Definicja siły centralnej i prędkości polowej.
36. Prawa Keplera.
37. Prawo grawitacji, pierwsza i druga prędkość kosmiczna.
38. Definicja momentu statycznego i środka masy układu materialnego.
39. Pęd i moment pędu bryły sztywnej w ruchu postępowo-obrotowym.
40. Tensor momentu bezwładności i jego związek z momentem pędu bryły sztywnej.
41. Energia kinetyczna bryły sztywnej, twierdzenie Koeniga.
42. Wektor główny i moment główny układu sił względem bieguna.
43. Równania ruchu bryły sztywnej dla ruchu postępowego i obrotowego.
44. Zasady zachowania pędu i momentu pędu dla bryły sztywnej.
45. Zasada zachowania energii dla bryły sztywnej.
- IV. Mechanika analityczna
46. Więzy, rodzaje więzów.
47. Współrzędne uogólnione, liczba stopni swobody układu mechanicznego.
48. Przesunięcia możliwe, przesunięcia rzeczywiste, prędkości możliwe.
49. Przesunięcia wirtualne, przesunięcia wirtualne we współrzędnych uogólnionych.
50. Praca wirtualna i siły uogólnione.
51. Równania ruchu we współrzędnych uogólnionych, pęd uogólniony.
52. Zasada d'Alemberta.
53. Interpretacja pochodnej czasowej pędu uogólnionego.
54. Zasada prac wirtualnych – warunek równowagi układu.
55. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju – przypadek sił ogólnych.
56. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju – przypadek sił potencjalnych.
- V. Statyka
57. Zasady statyki.
58. Warunek równowagi płaskiego układu sił zbieżnych.
59. Definicja momentu siły w statyce.
60. Twierdzenie Varignon'a dla przypadku płaskiego układu sił zbieżnych.
61. Sposób wyznaczania wypadkowej dwóch sił równoległych.
62. Definicja pary sił, moment pary sił.
63. Równoważne pary sił leżące w jednej płaszczyźnie.
64. Twierdzenie o redukcji układu sił działających w jednej płaszczyźnie do siły i pary sił.
65. Warunki równowagi sił działających w jednej płaszczyźnie.
66. Warunek sztywności dla kratownicy płaskiej.
67. Wypadkowa przestrzennego układu sił zbieżnych i warunek równowagi.
68. Moment siły wypadkowej względem punktu i względem osi.
69. Składanie par sił działających w różnych płaszczyznach.

70. Ogólne warunki równowagi przestrzennego układu sił.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ze szczegółowym objaśnieniem najtrudniejszych zagadnień na tablicy, rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy,
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja.

Literatura

Podstawowa:

1. T. J. Hoffman, Podstawy mechaniki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.
2. J. Leyko, Mechanika ogólna. Tom 1. Statyka i kinematyka, Tom 2. Dynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.
3. Zbiór zadań z mechaniki. Cz. 1. Statyka. Cz. 2. Kinematyka, Cz. 3. Dynamika, red.: J. Leyko, R. Kurowski, J. Szmeltera, PWN, Warszawa, 1970.

Uzupełniająca:

1. W. Rubinowicz, W. Królikowski, Mechanika teoretyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998.
2. E. Karaśkiewicz, Zarys teorii wektorów i tensorów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1971.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	65	2,50