



Karta przedmiotu Mechanika techniczna

1. Informacje podstawowe

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| <p>Kierunek studiów inżynieria odnawialnych źródeł energii</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej</p> <p>Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)</p> <p>Profil studiów Profil ogólnoakademicki</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> | <p>Cykl kształcenia (nabór) 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu 03IOZS.PI3B.2264.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe</p> | |
| Wymagania wstępne | | |
| Przedmioty wprowadzające | matematyka fizyka | |
| Koordinator | Tomasz Piątkowski | |
| Okres Semestr 1 | Forma i godziny zajęć • Wykład: 30, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia audytoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 4 |
| Okres Semestr 2 | Forma i godziny zajęć • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia audytoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia laboratoryjne: 30, Zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 5 |

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Opis efektów uczenia się | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|----------------------|--|---|---|
| Wiedza: | | | |
| W1 | Statyka: zna prawo równoległoboku stosowane do wyznaczania wypadkowej dwóch sił. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W2 | definiuje warunki równowagi płaskiego układu trzech zbieżnych sił, układ wielu zbieżnych sił oraz dowolnego układu sił. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W3 | zna prawo Coulomba i Eulera w zakresie tarcia suchego. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W4 | zna zależności matematyczne do wyznaczania środka ciężkości układów dyskretnych i ciągłych. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W5 | Wytrzymałość materiałów: rozpoznaje i klasyfikuje proste przypadki obciążenia: rozciąganie/ściskanie, ścinanie, skręcanie, zginanie. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W6 | definiuje prawo Hooke'a, moduł Younga, liczbę Poissona, moduł Kirchhoffa. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W7 | definiuje pojęcie momentu statycznego, środka ciężkości, momentu bezwładności i momentu dewiacji figury płaskiej. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W8 | zna pojęcie naprężenia ekwiwalentnego. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W9 | rozumie zjawisko wyboczenia sprężystego prętów. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W10 | Kinematyka: zna zależności matematyczne pomiędzy torem, prędkością i przyspieszeniem ruchu punktu materialnego. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W11 | definiuje prędkość i przyspieszenie ciała sztywnego w ruchu płaskim metodą superpozycji traktującą ruch płaski jako połączenie ruchu postępowego i obrotowego. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W12 | zna pojęcie przyspieszenia stycznego, normalnego, Coriolisa, wypadkowego, | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W13 | Dynamika: zna metodę wyznaczania równań ruchu zgodnie z drugą zasadą dynamiki Newtona i zasadą d'Alamberta. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W14 | zna zasadę zachowania energii mechanicznej, zasadę zachowania pędu i momentu pędu (krętu). | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W15 | zna teorię zderzenia ciał sztywnych. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W16 | zna zjawisko rezonansu. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| W17 | zna zasadę wyważania statycznego i dynamicznego wirników. | IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W11 | P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż |
| Umiejętności: | | | |
| U1 | Styka: potrafi oswobodzić układ z więzów zastępując je reakcjami | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |

| Kod | Opis efektów uczenia się | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|--|--|---|
| U2 | oblicza siły reakcji tarcia ślizgowego i tocznego. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U3 | potrafi wyznaczyć środek ciężkości linii, figury płaskiej oraz bryły | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U4 | Wytrzymałość materiałów: analizuje i opracowuje wykresy rozciągania metali. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U5 | dobiera przekroje dla prętów rozciąganych/ściskanych, skręcanych. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U6 | oblicza momenty bezwładności figur płaskich. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U7 | wyznacza siły wewnętrzne w belkach i prętach. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U8 | dobiera przekroje belek poddanych prostemu zginaniu. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U9 | wyznacza naprężenie ekwiwalentne dla złożonych przypadków obciążenia. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U10 | Kinematyka: wyznacza przemieszczenie, prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu prostoliniowym i po okręgu | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U11 | oblicza prędkość ciała sztywnego w ruchu płaskim metodą rzutowania wektorów prędkości na linię prostą i metodą chwilowego środka obrotu. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U12 | Dynamika: potrafi wyznaczyć masowe momenty bezwładności ciał sztywnych. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U13 | potrafi wyznaczyć moc mechaniczną silnika elektrycznego. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U14 | potrafi wyznaczyć moment żyroskopowy wirnika. | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| U15 | analizuje proces wyważania wirników | IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09 | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK P6S_UU |
| Kompetencje społeczne: | | | |
| K1 | zachowuje otwartość i aktywną postawę twórczą wobec obecnie funkcjonujących rozwiązań technicznych w środowisku gospodarczym. | IOZ_O1_K_K01 | P6S_KK P6S_KR |

3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Formy zajęć | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|--|-----------------------------------|
| 1. | Statyka: Skalary i wektory. Iloczyn skalarny i iloczyn wektorowy. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W1, U1 |
| 2. | Siła, więzy, reakcje, moment siły, para sił. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W2, W3, U2, K1 |
| 3. | Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W2, W3, U2, K1 |
| 4. | Tarcie suche - prawo Coulomba. Tarcie cięgien - prawo Eulera. Tarcie toczne. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W2, W3, U1, U2, K1 |
| 5. | Środek ciężkości. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W4, U3 |
| 6. | Wytrzymałość materiałów: Proste osiowe rozciąganie i ściskanie. Prawo Hooke'a, współczynnik Poissona. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W5, W6, U4, U5, U7, K1 |
| 7. | Moment bezwładności figur płaskich. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W7, U6 |
| 8. | Ścinanie. Skręcanie - moduł Kirchhoff'a. Zginanie. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W8, U7, U8, K1 |
| 9. | Wytrzymałość złożona. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W8, U9 |
| 10. | Wyboczenie sprężyste prętów prostych. Badania sprężyn. | Ćwiczenia laboratoryjne | W9, U5, K1 |
| 11. | Kinematyka: Tor, prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu prostoliniowym i po okręgu. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W10, U10 |
| 12. | Prędkość i przyspieszenie ciała sztywnego w ruchu płaskim. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W11, U11 |
| 13. | Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym (względny). | Wykład | W12 |
| 14. | Dynamika: Równanie ruchu: druga zasada dynamiki Newtona, zasada d'Alamberta | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne | W13, U12 |
| 15. | Masowe momenty bezwładności. Twierdzenie Steinera. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W13, U12, K1 |
| 16. | Praca siły, energia kinetyczna punktów materialnych i bryły sztywnej, energia potencjalna. Zasada zachowania energii mechanicznej. | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W14, U13, K1 |
| 17. | Pęd. Zasada zachowania pędu. Moment pędu punktu materialnego i bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu (krętu). | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | W14, U13, K1 |
| 18. | Efekt żyroskopowy wirnika. | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | W14, U14, K1 |

| Lp. | Treści programowe | Formy zajęć | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| 19. | Uderzenie proste i środkowe brył sztywnych. Środek uderzenia. | Wykład | W15 |
| 20. | Drgania swobodne, tłumione i wymuszone układu o jednym stopniu swobody. | Wykład | W16 |
| 21. | Wyważanie statyczne i dynamiczne. | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | W17, U15, K1 |

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 1

| Forma zajęć | | |
|---|---------------------------------------|----------------|
| Wykład | Metody prowadzenia zajęć: | |
| | Wykład | |
| | Metody (sposoby) weryfikacji: | Udział: |
| | Kolokwium | 100% |
| | Warunki zaliczenia przedmiotu: | |
| Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie z kolokwium oceny co najmniej dostatecznej. Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się: od 91% - bardzo dobry (5,0) od 81% - dobry plus (4,5) od 71% - dobry (4,0) od 61% - dostateczny plus (3,5) od 51% - dostateczny (3,0) poniżej 51% - niedostateczny (2,0) | | |
| Ćwiczenia audytoryjne | Metody prowadzenia zajęć: | |
| | Ćwiczenia rachunkowe | |
| | Metody (sposoby) weryfikacji: | Udział: |
| | Kolokwium | 100% |
| | Warunki zaliczenia przedmiotu: | |
| Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest uzyskanie z kolokwium oceny co najmniej dostatecznej. Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się: od 91% - bardzo dobry (5,0) od 81% - dobry plus (4,5) od 71% - dobry (4,0) od 61% - dostateczny plus (3,5) od 51% - dostateczny (3,0) poniżej 51% - niedostateczny (2,0) | | |

Semestr 2

| Forma zajęć | |
|-------------|--|
| | |

| | | |
|--|---------------------------------------|----------------|
| Wykład | Metody prowadzenia zajęć: | |
| | Wykład | |
| | Metody (sposoby) weryfikacji: | Udział: |
| | Egzamin pisemny | 100% |
| | Warunki zaliczenia przedmiotu: | |
| <p>Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej, warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich innych form zajęć dydaktycznych, w jakich przedmiot jest realizowany, tj. ćwiczeń audytoryjnych i ćwiczeń laboratoryjnych. Podczas egzaminu stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się:</p> <p>od 91% - bardzo dobry (5,0) od 81% - dobry plus (4,5) od 71% - dobry (4,0) od 61% - dostateczny plus (3,5) od 51% - dostateczny (3,0) poniżej 51% - niedostateczny (2,0)</p> | | |
| Ćwiczenia audytoryjne | Metody prowadzenia zajęć: | |
| | Ćwiczenia rachunkowe | |
| | Metody (sposoby) weryfikacji: | Udział: |
| | Kolokwium | 100% |
| | Warunki zaliczenia przedmiotu: | |
| <p>Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest uzyskanie z kolokwium oceny co najmniej dostatecznej. Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się:</p> <p>od 91% - bardzo dobry (5,0) od 81% - dobry plus (4,5) od 71% - dobry (4,0) od 61% - dostateczny plus (3,5) od 51% - dostateczny (3,0) poniżej 51% - niedostateczny (2,0)</p> | | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Metody prowadzenia zajęć: | |
| | Ćwiczenia laboratoryjne | |
| | Metody (sposoby) weryfikacji: | Udział: |
| | Sprawozdanie | 100% |
| | Warunki zaliczenia przedmiotu: | |
| <p>Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest przedłożenie w wyznaczonym terminie kompletu sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów i uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej z każdego sprawozdania. Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się:</p> <p>od 91% - bardzo dobry (5,0) od 81% - dobry plus (4,5) od 71% - dobry (4,0) od 61% - dostateczny plus (3,5) od 51% - dostateczny (3,0) poniżej 51% - niedostateczny (2,0)</p> | | |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | Metody (sposoby) weryfikacji | | |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|
| | Kolokwium | Egzamin pisemny | Sprawozdanie |
| W1 | x | | |
| W2 | x | | |
| W3 | x | | |
| W4 | x | | |
| W5 | x | | x |
| W6 | x | | x |
| W7 | x | | |
| W8 | x | | |
| W9 | x | | x |
| W10 | x | | |
| W11 | x | x | |
| W12 | x | x | |
| W13 | x | x | |
| W14 | x | x | |
| W15 | x | x | x |
| W16 | x | x | |
| W17 | x | x | x |
| U1 | x | | |
| U2 | x | | x |
| U3 | x | | |
| U4 | x | | x |
| U5 | x | | |
| U6 | x | | |
| U7 | x | | x |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| U8 | x | | |
| U9 | x | | |
| U10 | x | x | |
| U11 | x | x | |
| U12 | x | x | x |
| U13 | x | x | x |
| U14 | x | x | x |
| U15 | x | x | x |
| K1 | | | x |

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Misiak J., Mechanika techniczna. Tom 1. Statyka i wytrzymałość materiałów. WNT, 1996.
2. Misiak J., Mechanika techniczna. Tom 2. Kinematyka i dynamika. WNT, 1996.
3. Leyko J., Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka. Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
4. Leyko J., Mechanika ogólna. Dynamika. Tom 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.

Literatura uzupełniająca

1. Niezgodziński M., Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
2. Siołkowski B., Statyka i wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Uczelniane ATR, 2002.
3. Siołkowski B., Holka H., Malec M., Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Uczelniane ATR, 1997.
4. Gularowski M., Piątkowski T., Jarzyna T., Kukliński M., Osowski P., Wytrzymałość materiałów: laboratorium. Wydawnictwa Uczelniane UTP, 2015.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta Liczba godzin |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład | 60 |
| | Ćwiczenia audytoryjne | 30 |
| | Ćwiczenia laboratoryjne | 30 |
| Praca własna studenta | Konsultacje | 4 |
| | Przygotowanie do zajęć | 46 |
| | Studiowanie literatury | 50 |
| | Przygotowanie do zaliczenia | 25 |
| | Przygotowanie do egzaminu | 25 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Łączny nakład pracy studenta | 270 |
| Liczba punktów ECTS | 9 |

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut