

Nazwa w języku polskim: Przyjazny wstęp do mikro- i nanomechaniki dla wszystkich

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Mechaniczny Technologiczny // dr hab. inż. Grzegorz Działkiewicz, prof. PŚ

Course offered by: Faculty of Mechanical Engineering // dr hab. inż. Grzegorz Działkiewicz, prof. PŚ

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Jeśli chcesz wiedzieć, jak obliczyć własności kompozytu i ciekawi Cię fakt, że w materiałach mogą występować naprężenia rzędu TPa, to jest to kurs dla Ciebie. Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawami mikro- i nanomechaniki w przyjaznej formie. Po ukończeniu kursu studenci powinni: posiadać wiedzę teoretyczną dotyczącą modeli mikromechaniki, które są stosowane w projektowaniu kompozytów i modelowaniu wieloskalowym; posiadać wiedzę dot. modeli nanomechaniki – w szczególności w zakresie nanotechnologii; rozumieć znaczenie metod mikro- i nanomechaniki oraz ich praktycznych zastosowań inżynierskich.
Short description:
Opis:
Treści programowe Wykład: I. Mikro- i nanomechanika oraz ich znaczenie we współczesnej technice 1. Technologie MEMS i NEMS. Inżynierskie materiały kompozytowe. 2. Podstawowe zasady modelowania wieloskalowego: skale makro i mikro, fizyka zjawisk w mikro- i nanoskali. Efekty skalowania. 3. Podstawowe pojęcia: naprężenie, odkształcenie, związki konstytutywne, własności zastępcze. 4. Zastosowania I: kompozyty zbrojone cząstkami i włókniste, laminaty. 5. Zastosowania II: nanorurki węglowe, kropki kwantowe, efekt tunelowania w mechanice pękania. II. Wstęp do mikromechaniki 1. Podstawowe pojęcia mechaniki ośrodków ciągłych. 2. Odkształcenia własne. Inkluzje i niejednorodności. 3. Własności zastępcze materiałów niejednorodnych. Teoria kompozytów. 4. Prawo mieszanin. Twierdzenie Eshelby'ego i metoda Mori-Tanaki. Zastosowania w lotnictwie, przemyśle motoryzacyjnym i sporcie. 5. Własności zastępcze laminatów. Zastosowania w lotnictwie, przemyśle motoryzacyjnym i sporcie. 6. Zastosowanie metod obliczeniowych w modelowaniu mikrostruktury i wyznaczaniu zastępczych własności materiałów niejednorodnych. III. Wstęp do nanomechaniki 1. Podstawowe pojęcia mechaniki molekularnej: potencjały oddziaływań i równania ruchu. Naprężenia w nanoskali. 2. Model Parrinello-Rahmana. Modele kontynualno-molekularne. Hipoteza Cauchy'ego-Borna. Modele mechaniki konstrukcji. 3. Twierdzenie Hellmanna-Feynmana. Tunelowanie w mechanice pękania. 4. Mechanika łańcuchów atomowych i sieci krystalicznych. Nanorurki. Wykład: • stacjonarne: 30 h

Liczba punktów ECTS: 2
Description:
Literatura:
Literatura podstawowa: 1. Bhushan B.: Nanotribology and nanomechanics: An Introduction. Springer, 2017. 2. Li S., Gao X.-L.: Handbook of micromechanics and nanomechanics. CRC Press, 2013. 3. Cleland A.N.: Foundations of nanomechanics: from solid-state theory to device applications. 4. Kachanov M., Sevostianov I.: Micromechanics of materials, with applications. Springer, 2018. 5. Dvorak G.: Micromechanics of composite materials. Springer, 2013. 6. Szefer G.: Nanomechanika materiałów i struktur materialnych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2017. Literatura uzupełniająca: 1. Zohdi T.I., Wriggers P.: An introduction to computational micromechanics. Springer, 2008. 2. Qu J., Cherkaoui M.: Fundamentals of micromechanics of solids. Wiley, 2006. 3. Buryachenko V.A.: Local and nonlocal micromechanics of heterogeneous materials. Springer, 2021. 4. Taya M.: Electronic composites: Modeling, characterization processing, and MEMS applications. Cambridge University Press, 2005. 5. Silvestre N.: Advanced computational nanomechanics. Wiley, 2016.
Bibliography:
Efekty uczenia się:
Wiedza; Student zna i rozumie: K1A_W5 podstawy mikro- i nanomechaniki wraz z ich zastosowaniami inżynierskimi. Umiejętności; Student potrafi: K1A_U8 samodzielnie realizować własne zainteresowania związane z zastosowaniem najnowocześniejszej wiedzy inżynierskiej, w zakresie mikromechaniki i nanomechaniki. Kompetencje społeczne; Student jest gotów do: K1A_K1 oceny znaczenia nabytej wiedzy z zakresu podstaw mikro- i nanomechaniki w działalności inżynierskiej, a także jej znaczenia w kreowaniu własnej ścieżki kariery zawodowej.
Learning outcomes:
Metody i kryteria oceniania:
Wykład Zaliczenie pisemne lub z wykorzystaniem PZE, w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru, krótkie zadania i in.. Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.
Assessment methods and assessment criteria:

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:
Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time degree - any field of study - any semester - any	2022/2023	