

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mechanika kontaktu w charakteryzowaniu warstwy wierzchniej materiałów, PG_00061827						
Kierunek studiów	Zarządzanie i inżynieria produkcji						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów -> Zakład Materiałoznawstwa I Technologii Materiałowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Marek Szkodo				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		0.0		0.0	45
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z treścią przedmiotu oraz osiągnięcie założonych celów kształcenia.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K01] ma świadomość potrzeby poszerzania wiedzy i weryfikacji sposobów rozwiązywania problemów poprzez zasięganie opinii ekspertów		Student potrafi krytycznie analizować wyniki testu nanoindentacji		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_K02] ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje wykazuje znajomość działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania społecznych skutków działalności inżynierskiej i produkcyjnej		Student potrafi ocenić wartość uzyskiwanych danych z wykorzystaniem mechaniki kontaktu		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		Student potrafi analizować uzyskane wyniki testu nanoindentacji		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	<p>Wykład: Teoria Hertza w mechanice kontaktu. Równania Sneddona w mechanice kontaktu. Teorie niehercowskie w mechanice kontaktu. Metody pomiaru twardości i różnice między nimi. Test indentacji do wyznaczania właściwości mechanicznych warstwy wierzchniej materiałów inżynierskich.</p> <p>Laboratorium: Wyznaczanie twardości i modułu sprężystości materiałów inżynierskich z wykorzystaniem nanoindentacji. Wyznaczanie krytycznego współczynnika intensywności naprężeń w teście indentacji. Wyznaczanie naprężeń własnych metodą indentacji. Wyznaczanie prędkości pełzania materiałów w próbie indentacji. Wyznaczanie gęstości dyslokacji i ich mobilności w próbie indentacji.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Odrobienie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń	100.0%	50.0%
	Zaliczenie kolokwium na koniec semestru	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. S. Arunkumar, A Review of Indentation Theory, Materials Today: Proceedings, Volume 5, Issue 11, Part 3, 2018, Pages 23664-236732. Vanlandingham, Mark. (2003). Review of Instrumented Indentation. Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology. 108. 249. 10.6028/jres.108.024.3. Liu, M.; Lin, J.-y.; Lu, C.; Tieu, K.A.; Zhou, K.; Koseki, T. Progress in Indentation Study of Materials via Both Experimental and Numerical Methods. <i>Crystals</i> 2017, 7, 258. <a href="https://doi.org/10.3390/cryst71002584">https://doi.org/10.3390/cryst71002584</a>. Broitman, E. Indentation Hardness Measurements at Macro-, Micro-, and Nanoscale: A Critical Overview. <i>Tribol Lett</i> 65, 23 (2017). <a href="https://doi.org/10.1007/s11249-016-0805-55">https://doi.org/10.1007/s11249-016-0805-55</a>. A. Stanisławska. Mechanika kontaktu w charakteryzowaniu materiałów inżynierskich. 2023. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Madhumali, S.P.L., Jayasinghe, J.A.S.C., Bandara, C.S., Dammika, A.J. (2023). Spherical Indentation Test to Determine Metal Properties Using Representative Strain Concept: A Review. In: Dissanayake, R., Mendis, P., Weerasekera, K., De Silva, S., Fernando, S., Konthesingha, C. (eds) 12th International Conference on Structural Engineering and Construction Management. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 266. Springer, Singapore. <a href="https://doi.org/10.1007/978-981-19-2886-4_4">https://doi.org/10.1007/978-981-19-2886-4_4</a></p> <p>2. VanLandingham MR. Review of Instrumented Indentation. <i>J Res Natl Inst Stand Technol.</i> 2003 Aug 1;108(4):249-65. doi: 10.6028/jres.108.024. PMID: 27413609; PMCID: PMC4846235</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dlaczego w teorii Hertza występuje nieliniowa zależność pomiędzy obciążeniem i przemieszczeniem kulki.</li> <li>2. Podaj różnice w wyznaczaniu twardości różnymi metodami.</li> <li>3. Jakie muszą być spełnione warunki aby test nanoindentacji uznać za wiarygodny</li> <li>4. Jak wyznacza się prędkość pełzania materiału w teście indentacji</li> <li>5. W jaki sposób metodą Oliviera-Pharra wyznacza się głębokość kontaktu węgelnika z materiałem badanym</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		