

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Obróbka plastyczna, cieplna i cieplnochemiczna	<i>Plastic processing, heat treatment and thermo-chemical treatment</i>
Kod przedmiotu	WIMMWCNI-OPCiC	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 8/+, C 6/+, L 2/+, Proj. 0/-, Sem. 0/-, razem: 16 godz., 2,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Nazwa przedmiotu / wymagania wstępne: <i>Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn 1</i> / znajomość mechanizmów umocnienia metali i ich stopów, podstawowych przemian fazowych oraz głównych sposobów kształtowania struktury i właściwości wytrzymałościowych metali (stopów). <i>Techniki wytwarzania 1</i> / znajomość podstawowych technologii obróbki plastycznej.	
Semestr / kierunek studiów	V semestr / mechanika i budowa maszyn / techniki wytwarzania	
Autor / Autorzy	dr hab. inż. Marcin WACHOWSKI, dr inż. Robert KOSTUREK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot obejmuje zagadnienia obróbki plastycznej, cieplnej i cieplnochemicznej litych materiałów metalicznych i kompozytów warstwowych. Omówione zostaną: metody ich przeprowadzania, z uwzględnieniem ważnych definicji; zagadnienia zastosowania obróbki materiałów w inżynierii mechanicznej; struktury współczesnych materiałów metalicznych w zależności od zastosowanej obróbki cieplnej, plastycznej lub cieplnochemicznej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady: 1. Wstęp do przeróbki plastycznej / 2 godz. Rola przeróbki plastycznej, klasyfikacja i podział procesów przeróbki plastycznej. Struktura materiałów metalicznych, rola defektów w odkształceniu plastycznym, przemiany wywołane nagrzewaniem po odkształceniu plastycznym. 2. Teoretyczno – technologiczne podstawy procesów obróbki plastycznej / 2 godz. Tarcie, procesy ciągnięcia, smarowanie, proces walcowania, proces kucia, spęczenie, wydłużanie, dziurowanie, cięcie, gięcie, skręcanie.	

	3. Podstawy obróbki cieplnej i cieplnochemicznej/ 2 godz. Procesy technologiczne obróbki cieplnej. Hartowanie, odpuszczanie, wyżarzanie. Procesy technologiczne obróbki cieplnochemicznej, nawęglanie, azotowanie. 4. Kolokwium zaliczeniowe / 2 godz. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się. Ćwiczenia: 1. Obliczenia procesów walcowania / 2 godz. Obliczanie gniotu, współczynników odkształcenia, kąta chwytu, siły nacisków walców oraz momentu walcowania 2. Obliczenia procesów kucia swobodnego i matrycowego / 2 godz. Obliczanie stopnia przekucia, siły nacisku prasy i pracy odkształcenia. 3. Dobór parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej / 2 godz. Projektowanie procesu obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wybranej stali. Ćwiczenia laboratoryjne (jeden temat z trzech): 1. Badania produktów procesu walcowania / 2 godz. Pomiar gniotu, obserwacje mikrostruktury przy wykorzystaniu mikroskopii świetlnej, analiza rozkładów mikrotwardości. <i>lub</i> Obróbka cieplna stopów żelaza / 2 godz. Wykonanie procesu hartowania elementów stalowych. <i>lub</i> Analiza mikrostrukturalna kompozytów metalicznych / 2 godz. Obserwacja mikrostruktury przekroju kompozytów metalicznych w stanie przed i po obróbce plastycznej.
Literatura	Podstawowa: 1. Przybyłowicz K., Strukturalne aspekty odkształcania metali, Wyd. WNT, Warszawa 2002 2. Wusatowski Z., Podstawy walcowania, Wyd. Górniczo-Hutnicze, Katowice, 1960. 3. Sińczak J., Procesy przeróbki plastycznej - ćwiczenia laboratoryjne Podstawy teoretyczne i wykonawstwo ćwiczeń, Wyd. Wydawnictwo Naukowe Akapit, Kraków 2001. 4. Wasiunyk P., Jarocki J., Kuźnictwo i prasownictwo, Wyd. WSiP, Warszawa, 1963. 5. Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, Wyd. WNT, Warszawa 2002. 6. Wasiunyk P., Kucie matrycowe, Wyd. WNT, Warszawa, 1987. 7. Luty W., Obróbka cieplna stopów żelaza Poradnik Inżyniera, Wyd. WNT, Warszawa 1977. 8. Wesołowski K., Metaloznawstwo i obróbka cieplna z ćwiczeniami, Wyd. WSiP, Warszawa 1976. 9. Dobrzański L., Mikroskopia świetlna i elektronowa. Metody badań metali i stopów, Wyd. WNT, Warszawa 1987. 10. Feld M., Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn, Wyd. WNT, Warszawa 1976. Uzupełniająca: 1. Lisowski J., Walcowanie Kuźnicze, Wyd. WNT, Warszawa 1974. 2. Lipiński T., Kucie na kowarkach, Wyd. WNT, Warszawa 1979. 3. Altan T., Oh S., Gegel H., Metal forming Fundamentals and Applications, American Society for Metals, Metal Park, OH 44073, 1983. 4. Leskiewicz W., Jaglarz Z., Morawiecki M., Technologie i urządzenia walcownicze, Wyd. Śląsk, Katowice 1977. 5. Totten G.E., Steel Heat Treatment Equipment and Process Design, Taylor & Francis, Portland, Oregon, U.S.A. 2016. 6. Dieter G. E., Mechanical Metallurgy, McGraw Hill Book Company, New York/Toronto/London 1961.

	7. Wasiunyk P., Teoria procesów kucia i walcowania, Wyd. WNT, Warszawa 1991.
Efekty uczenia się	W1 / Ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą budowę materiałów metalicznych, mechanikę odkształcenia plastycznego i przemian fazowych, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w procesach obróbki plastycznej i cieplnej / K_W02 W2 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod, technik i narzędzi stosowanych podczas procesu obliczania i doboru procesów obróbki materiałów konstrukcyjnych / K_W12 U1 / Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do pracy w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz innych zajmujących się projektowaniem, badaniami i realizacją procesów formowania plastycznego i obróbki cieplnej konstrukcyjnych elementów metalowych / K_U16 U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych, norm przedmiotowych i not aplikacyjnych w celu dobrania parametrów procesu obróbki plastycznej, cieplnej i cieplno-chemicznej / K_U20 U3 / Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla obliczania procesów walcowania, kucia swobodnego i matrycowego, doboru parametrów obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych i stosować właściwe metody i narzędzia / K_U12 K1 / Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze technik formowania plastycznego metali i realizacji obróbki cieplnej materiałów konstrukcyjnych / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę. Wykład zaliczany jest na podstawie ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz kolokwium. Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie ocen cząstkowych z zadań indywidualnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen ze sprawozdań. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane są na podstawie kolokwium na wykładzie. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 - weryfikowane są na podstawie kolokwium na wykładzie i sprawozdań z laboratorium. Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest na podstawie wypowiedzi studentów podczas zajęć. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta (godz.): 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 6 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 2 4. Udział w projektach / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 22 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 6 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 2 9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela / 6 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 10 14. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczno obciążenie pracą studenta: 62 godz. / 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 16 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 46 godz./ 1,5 ECTS
--	--