

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Obróbka plastyczna, cieplna i cieplnochemiczna	<i>Plastic processing, heat treatment and thermo-chemical treatment</i>
Kod przedmiotu	WIMMWCSI-OPCIC	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, C 10/+, L 6/+, Proj. 0/-, Sem. 0/-, razem: 30 godz., 2,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Nazwa przedmiotu / wymagania wstępne:</p> <p><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).</p> <p><i>Techniki wytwarzania 1</i> / znajomość podstawowych technologii obróbki plastycznej.</p>	
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	<p>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.</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp do przeróbki plastycznej / 2 godz. Rola przeróbki plastycznej, klasyfikacja i podział procesów przeróbki plastycznej. 2. Strukturalne aspekty odkształcenia plastycznego materiałów / 2 godz. Struktura materiałów metalicznych, rola defektów w odkształceniu plastycznym, przemiany wywołane nagrzewaniem po odkształceniu plastycznym. 3. Teoretyczno – technologiczne podstawy procesów obróbki plastycznej / 2 godz. 	

	<p>Tarcie, procesy ciągnięcia, smarowanie, proces walcowania, proces kucia, spęczenie, wydłużanie, dziurowanie, cięcie, gięcie, skręcanie.</p> <p>4. Wstęp do obróbki cieplnej / 2 godz. Procesy technologiczne obróbki cieplnej.</p> <p>5. Obróbka cieplna stopów żelaza / 2 godz. Hartowanie, odpuszczanie, wyżarzanie.</p> <p>6. Podstawy obróbki cieplnochemicznej / 2 godz. Procesy technologiczne obróbki cieplnochemicznej, nawęglanie, azotowanie.</p> <p>7. Kolokwium zaliczeniowe / 2 godz. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>1. Obliczenia procesów walcowania / 2 godz. Obliczanie gniotu, współczynników odkształcenia, kąta chwytu, siły nacisków walców oraz momentu walcowania.</p> <p>2. Obliczenia procesów kucia swobodnego / 2 godz. Obliczanie stopnia przekucia, siły nacisku prasy i pracy odkształcenia.</p> <p>3. Obliczenia procesów kucia matrycowego / 2 godz. Obliczanie pracy użytecznej i siły nacisku prasy.</p> <p>4. Dobór parametrów obróbki cieplnej / 2 godz. Projektowanie procesu obróbki cieplnej wybranej stali.</p> <p>5. Dobór parametrów obróbki cieplno-chemicznej / 2 godz. Projektowanie procesu obróbki cieplnej wybranej stali.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>1. Badania produktów procesu walcowania / 2 godz. Pomiar gniotu, obserwacje mikrostruktury przy wykorzystaniu mikroskopii świetlnej, analiza rozkładów mikrotwardości.</p> <p>2. Obróbka cieplna stopów żelaza / 2 godz. Wykonanie procesu hartowania elementów stalowych.</p> <p>3. Analiza mikrostrukturalna kompozytów metalicznych / 2 godz. Obserwacja mikrostruktury przekroju kompozytów metalicznych w stanie przed i po obróbce plastycznej.</p>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Przybyłowicz K., Strukturalne aspekty odkształcania metali, Wyd. WNT, Warszawa 2002</p> <p>2. Wusatowski Z., Podstawy walcowania, Wyd. Górnictwo-Hutnicze, Katowice, 1960.</p> <p>3. Sińczak J., Procesy przeróbki plastycznej - ćwiczenia laboratoryjne Podstawy teoretyczne i wykonawstwo ćwiczeń, Wyd. Wydawnictwo Naukowe Akapit, Kraków 2001.</p> <p>4. Wasiuń P., Jarocki J., Kuźnictwo i prasownictwo, Wyd. WSiP, Warszawa, 1963.</p> <p>5. Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, Wyd. WNT, Warszawa 2002.</p> <p>6. Wasiuń P., Kucie matrycowe, Wyd. WNT, Warszawa, 1987.</p> <p>7. Luty W., Obróbka cieplna stopów żelaza Poradnik Inżyniera, Wyd. WNT, Warszawa 1977.</p> <p>8. Wesołowski K., Metaloznawstwo i obróbka cieplna z ćwiczeniami, Wyd. WSiP, Warszawa 1976.</p> <p>9. Dobrzański L., Mikroskopia świetlna i elektronowa. Metody badań metali i stopów, Wyd. WNT, Warszawa 1987.</p> <p>10. Feld M., Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn, Wyd. WNT, Warszawa 1976.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Lisowski J., Walcowanie Kuźnicze, Wyd. WNT, Warszawa 1974.</p> <p>2. Lipiński T., Kucie na kowarkach, Wyd. WNT, Warszawa 1979.</p>

	<p>3. Altan T., Oh S., Gegel H., Metal forming Fundamentals and Applications, American Society for Metals, Metal Park, OH 44073, 1983.</p> <p>4. Leskiewicz W., Jaglarz Z., Morawiecki M., Technologie i urządzenia walcownicze, Wyd. Śląsk, Katowice 1977.</p> <p>5. Totten G.E., Steel Heat Treatment Equipment and Process Design, Taylor & Francis, Portland, Oregon, U.S.A. 2016.</p> <p>6. Dieter G. E., Mechanical Metallurgy, McGraw Hill Book Company, New York/Toronto/London 1961.</p> <p>7. Wasiunyk P., Teoria procesów kucia i walcowania, Wyd. WNT, Warszawa 1991.</p>
<p>Efekty uczenia się</p>	<p>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</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod, technik i narzędzi stosowanych podczas procesu obliczania i doboru procesów obróbki materiałów konstrukcyjnych / K_W12</p> <p>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</p> <p>U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych, norm przedmiotowych i not aplikacyjnych w celu dobrania parametrów procesu obróbki plastycznej, cieplnej i cieplno-chemicznej / K_U20</p> <p>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</p> <p>K1 / Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze technik formowania plastycznego metali i realizacji obróbki cieplnej materiałów konstrukcyjnych / K_K02</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę.</p> <p>Wykład zaliczany jest na podstawie ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz kolokwium.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie ocen cząstkowych z zadań indywidualnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen ze sprawozdań.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane są na podstawie kolokwium na wykładzie.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 - weryfikowane są na podstawie kolokwium na wykładzie i sprawozdań z laboratorium.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest na podstawie wypowiedzi studentów podczas zajęć.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p>

	<p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p style="text-align: center;">Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta (godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 10 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 6 4. Udział w projektach / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 10 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 6 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 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz. / 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 30 godz./ 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 52 godz./ 1,5 ECTS</p>