



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>SD-02-IM-FR3</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Niekonwencjonalne technologie wytwarzania</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Unconventional manufacturing technologies</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2023/24</b>

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Szkoła Doktorska</b>
Poziom kształcenia	<b>III stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Dyscyplina naukowa	<b>Inżynieria mechaniczna</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych, WMiBM</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Wojciech Depczyński</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Łukasz Bąk, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do bloku przedmiotów	<b>BLOK B – Zajęcia do wyboru z programu dyscypliny</b>
Status przedmiotu	<b>Do wyboru</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie w planie studiów - semestr	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>10</b>		<b>5</b>

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dla niekonwencjonalnych technik wytwarzania oraz dyscyplin naukowych je reprezentujących.	K_W01
	W02	Zna i rozumie światowy dorobek obejmujący podstawy teoretyczne o charakterze szczegółowym, związane z obszarem badań nad niekonwencjonalnymi technikami wytwarzania, której źródłem są w szczególności publikacje o charakterze naukowym, obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki w obszarze prowadzonych badań.	K_W02
	W03	Zna i rozumie metodykę prowadzenia badań w zakresie niekonwencjonalnych technik wytwarzania, a także ma wiedzę dotyczącą prawnych i etycznych aspektów działalności naukowej, w tym zasad przygotowywania publikacji i upowszechniania wyników badań naukowych.	K_W03
Umiejętności	U01	Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową z różnych źródeł, także w językach obcych, oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji.	K_U01
	U02	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę, dokonywać krytycznej oceny rezultatów badań i innych prac o charakterze twórczym – nie tylko własnych – i ich wkładu w rozwój reprezentowanej dyscypliny; w szczególności, potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce, np. poprzez transfer do sfery gospodarczej.	K_U02
	U03	Potrafi planować i działać na rzecz własnego rozwoju, budować swój wizerunek naukowca, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	K_U09
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową oraz krytycznej oceny dorobku tej dyscypliny; uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K_K01
	K02	Potrafi myśleć i działać w sposób niezależny, kreatywny i przedsiębiorczy; przejawia inicjatywę w kreowaniu nowych idei i poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań.	K_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe pojęcia dotyczące warstwy wierzchniej, terminologia, parametry charakteryzujące stan warstwy wierzchniej oraz wpływ oddziaływań w procesach wytwarzania na kształtowanie jej właściwości.</li><li>2. Wpływ struktury geometrycznej powierzchni na własności użytkowe części maszyn (modele kontaktu powierzchni chropowatych, odkształcenia stykowe, wpływ SGP na tarcie, wytrzymałość zmęczeniową oraz opory przepływu).</li><li>3. Kształtowanie elementów za pomocą obróbki wysokociśnieniową strugą wodno-ścierną.</li><li>4. Kształtowanie elementów za pomocą obróbki elektroerozyjnej i elektrochemicznej.</li><li>5. Konstytuowanie cech warstwy wierzchniej z zastosowaniem obróbki ścierno-magnetycznej, strumieniowo-ścierniej.</li><li>6. Podstawy obróbki wibrościerniej i przetłoczono-ścierniej. Wyglądanie powierzchni narzędziami elastycznymi.</li><li>7. Metody usuwania zadziorów.</li><li>8. Kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej elementów maszyn w procesach obróbki powierzchniowej nagniataniem i elektro-kontaktowej (podstawy fizyczne procesu, warunki i użytkowe skutki nagniatania, technologia, narzędzia i obrabiarki do nagniatania).</li></ol>
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Badania wydajności w procesie obróbki elektroerozyjnej stali narzędziowych.</li><li>2. Badanie efektów nagniatania.</li><li>3. Badanie procesu obróbki elektroerozyjnej. Badania topografii i parametrów struktury geometrycznej powierzchni po obróbce.</li><li>4. Badanie procesu obróbki wibrościerniej. Badania topografii i parametrów struktury geometrycznej powierzchni po obróbce.</li><li>5. Badanie procesu obróbki wysokociśnieniową strugą wodno-ścierną.</li></ol>
inne (seminarium)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Omówienie zasad przygotowania prezentacji naukowych.</li><li>2. Omówienie zasad dyskusji naukowych.</li></ol>

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	X
K01			X		X	X
K02			X		X	X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium. Oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań
inne (seminarium)	zaliczenie z oceną	Opracowanie materiałów do prezentacji i ich przedstawienie

## NAKLAD PRACY DOKTORANTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie doktoranta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		10		5	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2		1	h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>35</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy doktoranta</b>	<b>15</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą doktoranta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za modul</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Burakowski T., Roliński E., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WPW Warszawa 1992.
2. Kocańda S.: Niszczenie zmęczeniowe. Warszawa, WNT 1978.
3. Nowicki B.: Struktura geometryczna chropowatość i falistość powierzchni. Warszawa WNT, 1991.
4. Przybylski W.: Technologia obróbki nagniataniem. Warszawa, WNT, 1987
5. Szule S., Stefko A.: Obróbka powierzchniowa części maszyn. Warszawa, PWN 1976.
6. Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków 1999.
7. Spadło S.: Teoretyczno-eksperymentalne aspekty obróbki elektroerozyjno-mechanicznej. Monografie, Studia, Rozprawy Z 52. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, PL ISSN 0239-4979, 195 s., Kielce 2006
8. Perc A. Teoretyczne i doświadczalne podstawy projektowania operacji technologicznych obróbki materiałów wysokociśnieniową strugą cieczy. Koszalin-Poznań. Komisja Inżynierii Powierzchni PAN O/Poznań, 202, 282 s.