



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1- N2-MiBM-IMMiS-112</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Materiały narzędziowe</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Tools Materials</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Inżynieria Materiałów Metalowych i Spawalnictwo</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr inż. Joanna Borowiecka-Jamrozek</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 1</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>9</b>		<b>9</b>		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę na temat materiałów stosowanych w mechanice i budowie maszyn, uwzględniając w tym materiały metalowe, posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizyko-chemicznych podstaw budowy różnego rodzaju struktur oraz krystalografii.	MiBM2_W08
	W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie tworzenia oraz analizy dokumentacji technicznej z elementami projektowania inżynierskiego, symulacji oraz rekonstrukcji przy wykorzystaniu programów graficznych i obliczeniowych	MiBM2_W09
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nanotechnologii, mikro- i nanotechniki oraz nanomateriałów, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w mechanice i budowie maszyn.	MiBM2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi sprawnie dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny lub systemu w różnych obszarach mechaniki i budowy maszyn.	MiBM2_U14
	U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi kierować pracą zespołu, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi koordynować pracę członków zespołu, potrafi ustalić harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	MiBM2_U17
	U03	Ma umiejętność ciągłego samokształcenia się, w celu rozwiązywania i realizacji nowych coraz bardziej złożonych zadań oraz podnoszenia kompetencji zawodowych.	MiBM2_U18
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość znaczenia i rozumie powiązania pomiędzy działalnością inżynierską a pozatechniczną, w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	MiBM2_K02
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	MiBM2_K04
	K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem potrzeb społeczeństwa i praw rządzących środowiskiem naturalnym	MiBM2_K05

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Klasyfikacja materiałów narzędziowych. Parametry charakteryzujące własności użytkowe materiałów. Materiały narzędziowe w obróbce wiórowej

	2. Przykłady uszkodzeń i zużycia narzędzi, narzędzia do obróbki plastycznej, narzędzia, skrawające, formy wtryskowe. Sposoby zwiększania trwałości eksploatacyjnej narzędzi.
	3. Czynniki wpływające na trwałość narzędzi, zużycie ściernie, pękanie zmęczeniowe, zmiana własności narzędzi w trakcie ich eksploatacji.
	4. Stale narzędziowe niestopowe i stopowe do pracy na zimno, stale narzędziowe stopowe do pracy na gorąco, stale szybko tnące
	5. Stale i stopy specjalne, żeliwa, staliwa, spiekane materiały narzędziowe, brązy aluminiowe.
	6. Przykłady doboru materiałów na narzędzia do obróbki plastycznej, na narzędzia skrawające.
	7. Wady narzędzi powstałe w trakcie ich eksploatacji
	Kolokwium końcowe z przedmiotu
laboratorium	1. Podział i zastosowanie materiałów narzędziowych. Charakterystyka poszczególnych grup materiałów narzędziowych. Zapoznanie się z narzędziami do obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej. Wady narzędzi powstałe podczas obróbki cieplnej.
	2. Mechanizmy zużycia i podstawowe wymagania stawiane stalom narzędziowym niestopowym. Wymagania stawiane stalom narzędziowym stopowym do pracy na zimno. Skład chemiczny, struktura, własności i obróbka cieplna tych stali oraz przemiany jej towarzyszące.
	3. Warunki pracy i wymagania stawiane stalom narzędziowym do pracy na gorąco. Skład chemiczny, struktura, własności, obróbka cieplna oraz przemiany jej towarzyszące. Wady narzędzi powstałe podczas obróbki cieplnej wykonanych ze stali narzędziowych do pracy na gorąco.
	4. Warunki pracy i wymagania stawiane stalom szybko tnącym. Skład chemiczny, wpływ składu chemicznego na strukturę i własności, obróbka cieplna stali szybko tnących.
	5. Klasyfikacja spiekanych materiałów narzędziowych. Spiekane stale szybko tnące, metody wytwarzania, obróbka cieplna, struktury spiekanych stali szybko tnących, zastosowanie.
	6. Węglkostale, węgliki spiekane, stelliuty, tlenkowe materiały ceramiczne, cermetale.
	7. Materiały supertwarde, kompozytowe.
	Kolokwium z ostatniego ćwiczenia

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
...			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
...			X		X	
K01			X		X	
K02			X		X	
...			X		X	

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	Zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium pisemnego</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć</i>

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	22					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	0,9					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	28					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	1,1					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	25					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	1					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	50					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

**LITERATURA**

1. L.A.Dobrzański.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna materiałów narzędziowych. WNT, Warszawa, 1990.
2. E.Żmichorski.: Stale narzędziowe i obróbka cieplna narzędzi. WNT Warszawa 1976
3. M.Wysiecki.: Nowoczesne materiały narzędziowe. WNT, Warszawa, 1997.