



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S1-MiBM-TLiP-412</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N1-MiBM-TLiP-510</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami laserowymi i plazmowymi</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Safety Requirements for Laser and Plasma Systems</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>technologie laserowe i plazmowe</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Eksploatacji, Technologii Laserowych i Nanotechnologii</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Bogusław Grabas, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM</b>

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		<b>Przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu		<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć		<b>Polski</b>
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr IV</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr V</b>



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice  
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki  
i Budowy Maszyn



Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Formaprowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>9</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada podstawową wiedzę na temat fizycznych podstaw działania laserów i właściwości wiązki laserowej oraz budowy laserów stosowanych w przemyśle	MiBM1_W02 MiBM1_W06
	W02	Ma wiedzę n/t oddziaływania promieniowania poszczególnych typów laserów z materiałami. Działanie ciśnienia ablacyjnego na metale i jego rola w tworzenie zjawiska kanałowego.	MiBM1_W06 MiBM1_W07
	W03	Ma podstawową wiedzę o fizycznych podstawach działania urządzeń plazmowych i zna podstawy oddziaływania strumienia plazmy z powierzchnią metali.	MiBM1_W02 MiBM1_W06 MiBM1_W17
Umiejętności	U01	Potrafi zabezpieczyć oczy przed zagrożeniem promieniowania laserowego i plazmowego	MiBM1_U16 MiBM1_U17
	U02	Potrafi zabezpieczyć skórę przed zagrożeniem promieniowania laserowego i plazmowego	MiBM1_U16 MiBM1_U17
	U03	Potrafi zabezpieczyć drogi oddechowe przed gazowymi i pyłowymi wydzielinami występującymi w czasie laserowej i plazmowej obróbki materiałów.	MiBM1_U16 MiBM1_U17
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, w tym kompetencji związanych z problematyką towaroznawstwa	MiBM1_K01
	K02	Ma świadomość wagi rozwiązywania problemów wynikających z zagrożeń stwarzanych przez nowe technologie	MiBM1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Fizyczne podstawy działania laserów i budowa laserów pracy ciągłej i impulsowej stosowanych w technice oraz właściwości wiązki laserowej oddziaływującej z materiałami. Fizyczne podstawy działania urządzeń plazmowych i podstawy oddziaływania strumienia plazmy z powierzchnią różnych materiałów. Omówienia zjawisk fizycznych w procesach laserowej i plazmowej obróbki materiałów oraz towarzyszących im zagrożeń dla człowieka. Wpływ promieniowania laserowego i plazmowego o różnej długości fali, natężenia oraz czasu działania na oczy i sposoby ochrony przed ich zagrożeniami. Bezpieczeństwo i higiena pracy laserów. Wpływ promieniowania laserowego i plazmowego o różnej długości fali, natężenia oraz czasu działania na skórę człowieka i sposoby ochrony przed ich zagrożeniami. Analiza różnych procesów laserowej i plazmowej obróbki różnych materiałów w aspekcie wydzielających się szkodliwych substancji w postaci gazów, par i pyłów oraz wskazanie metod zabezpieczających przed ich szkodliwymi działaniami. Metody zabezpieczeń przed porażeniem prądem elektrycznym o różnych natężeniach i napięciach oraz metody i zasady udzielania pierwszej pomocy
projekt	Cięcie stali za pomocą lasera z opisem zastosowanych przez producenta rozwiązań zabezpieczających przed zagrożeniami uszkodzenia oczu, skóry i dróg oddechowych z projektem własnych rozszerzających rozwiązań. Spawanie stali za pomocą lasera z opisem zastosowanych przez producenta rozwiązań zabezpieczających przed zagrożeniami uszkodzenia oczu, skóry i dróg oddechowych z projektem własnych rozszerzających rozwiązań. Napawanie na powierzchni stali nanoszonych proszków za pomocą lasera z opisem zastosowanych przez producenta rozwiązań zabezpieczających przed zagrożeniami uszkodzenia oczu, skóry i dróg oddechowych z projektem własnych rozszerzających rozwiązań. Hartowanie stali za pomocą prostokątnej wiązki lasera z opisem zastosowanych przez producenta rozwiązań dla zabezpieczeń przed zagrożeniami uszkodzenia oczu, skóry i dróg oddechowych z projektem własnych rozszerzających rozwiązań. Spawanie metali za pomocą lasera z opisem zastosowanych przez producenta rozwiązań dla zabezpieczeń przed zagrożeniami uszkodzenia oczu, skóry i dróg oddechowych z projektem własnych rozszerzających rozwiązań

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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





U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego w formie testu pisemnego na koniec zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów z projektu.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>					<b>1</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS





Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## LITERATURA

1. Wiliam Steen, Laser Material Processing,
2. Jan Kusiński, Lasery I ich zastosowania w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe „Akapit” Kraków 2000
3. Edward Dobaj, Maszyny i urządzenia spawalnicze, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
4. Zygmunt Mucha, Modelowanie i badania eksperymentalne laserowego kształtowania materiałów konstrukcyjnych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej Kielce 2004.
5. Andrzej Klimpel, Technologie laserowe: spawanie, napawanie, stopowanie, obróbka cieplna i cięcie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012.
6. Agnieszka Wolska, Piotr Konieczny, Promieniowanie laserowe skutki zdrowotne i aspekty bezpieczeństwa. Prace Instytutu Elektrotechniki 52(2008): 283-296



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice  
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki  
i Budowy Maszyn