

**Karta przedmiotu**  
**Mechanika i budowa maszyn**  
Studia pierwszego stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Spajalnictwo	Materials Joining
<b>Rok:</b> Drugi	<b>Semestr:</b> Czwarty	
M 1 S 0 4 40-0 1		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium	15	
Projekt		
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2	

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z technologiami spawania, zgrzewania i cięcia metali
<b>C2</b>	Wykształcenie umiejętności doboru technologii łączenia podczas projektowania wyrobów mechanicznych
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z obszarem stosowania metod łączenia materiałów metalowych wykorzystujących procesy cieplne

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Wiadomości z zakresu inżynierii materiałowej na poziomie szóstym kompetencji zawodowych
<b>2</b>	Wiadomości z zakresu fizyki ciała stałego na poziomie szóstym kompetencji zawodowych
<b>3</b>	Umiejętność czytania rysunku technicznego zgodnie z poziomem szóstym kompetencji zawodowych

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Posiada wiedzę w zakresie podstawowych technologii spawania, zgrzewania i cięcia metali
<b>EK 2</b>	Posiada wiedzę w zakresie stosowania technologii spawalniczych do wytwarzania i regenerowania części maszyn
<b>EK 3</b>	Posiada wiedzę w zakresie doboru materiałów na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone stosowane w budowie maszyn
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi dobrać technologie spawalnicze w celu uzyskania wyrobu o określonych kształtach i wymiarach
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać technologię łączenia w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych
<b>EK 6</b>	Potrafi dobrać odpowiednią technologię dzielenia materiałów
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	KLASYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA PROCESÓW SPAJANIA METALI, FIZYCZNE PODSTAWY PROCESU SPAWANIA, NAPRĘŻENIA I ODKSZTAŁCENIA SPAWALNICZE	2
<b>W2</b>	RODZAJE I WŁAŚCIWOŚCI SPOIN ORAZ ZŁĄCZY SPAWANYCH	2
<b>W3</b>	CHARAKTERYSTYKA SPAWANIA ŁUKOWEGO ELEKTRODĄ TOPLIWĄ	4
<b>W4</b>	CHARAKTERYSTYKA SPAWANIA ŁUKOWEGO	2

	ELEKTRODĄ NIETOPLIwą	
<b>W5</b>	CHARAKTERYSTYKA INNYCH METOD SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO (ELEKTROŻUŻLOWEGO, ELEKTROGAZOWEGO, ELEKTRONOWEGO, LASEROWEGO)	2
<b>W6</b>	CHARAKTERYSTYKA SPAWANIA GAZOWEGO	2
<b>W7</b>	CHARAKTERYSTYKA ZGRZEWANIA OPOROWEGO	4
<b>W8</b>	CHARAKTERYSTYKA ZGRZEWANIA ŁUKIEM WIRUJĄCYM, PRĄDAMI WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI ORAZ UDAROWEGO	2
<b>W9</b>	CHARAKTERYSTYKA ZGRZEWANIA W STANIE STAŁYM	2
<b>W10</b>	CHARAKTERYSTYKA LutowANIA	2
<b>W11</b>	CHARAKTERYSTYKA KLEJENIA METALI	2
<b>W12</b>	CHARAKTERYSTYKA NAPAWANIA I NATRYSKIWANIA CIEPLNEGO	2
<b>W13</b>	CHARAKTERYSTYKA CIĘCIA TERMICZNEGO	2
	Suma godzin:	30

#### **Forma zajęć – laboratoria**

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	BHP w laboratorium spawalnictwa. Zapoznanie z urządzeniami technologicznymi w laboratorium.	2
<b>L2</b>	Technologia spawania elektrodą otuloną. Dobór materiałów i parametrów spawania.	2
<b>L3</b>	Technologia spawania elektrodą topliwą w osłonach gazowych. Dobór materiałów i parametrów spawania.	2
<b>L4</b>	Technologia spawania elektrodą nietopliwą w osłonach gazowych. Dobór materiałów i parametrów spawania.	2
<b>L5</b>	Technologia zgrzewania oporowego blach. Dobór materiałów i parametrów zgrzewania.	2
<b>L6</b>	Technologia spawania plazmowego. Dobór materiałów i parametrów procesu.	2
<b>L7</b>	Technologia cięcia plazmowego. Dobór materiałów i parametrów procesu.	2
<b>L8</b>	Technologia zgrzewania kołków. Dobór materiałów i parametrów procesu	1
	Suma godzin:	15

#### **Narzędzia dydaktyczne**

<b>1</b>	Zajęcia wykładowe prowadzone w oparciu o metodę informacyjną i problemową
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne są zajęciami praktycznymi, prowadzonymi metodą obserwacji oraz eksperymentu. Studenci samodzielnie realizują część eksperymentalną.

#### **Ocena formująca**

<b>F1</b>	Wykład – dwa pisemne kolokwia w ciągu semestru
<b>F2</b>	Laboratorium – zaliczenie ustne lub pisemne materiału z zakresu każdego ćwiczenia

<b>F3</b>	Laboratorium – opracowanie sprawozdania z każdego przeprowadzonego ćwiczenia
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	Wykład – zaliczenie pisemne na ocenę
<b>P2</b>	Laboratorium jest zaliczane na podstawie ocen <b>F2</b> i <b>F3</b>
<b>P3</b>	Wykład zaliczany w oparciu o ocenę <b>F1</b> lub <b>P1</b>

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze	1
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	4
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Ferenc K.: „Spawalnictwo”, WNT, Warszawa 2008
<b>2</b>	Klimpel A.: „Spawanie, zgrzewanie i ciecie metali”, WNT, Warszawa 1999
<b>3</b>	Pilarczyk K., Pilarczyk J.: „Spawanie i napawanie elektryczne metali”, Wydaw. Śląsk, Katowice 1997
<b>4</b>	Praca zbiorowa: „Poradnik inżyniera – spawalnictwo- t.1 i 2”, wydanie najnowsze
<b>5</b>	Zespół autorów pod redakcją dr inż. Kazimierza Ferency, Technika spawalnicza w praktyce, Wydaw. VERLAG DASHOFER, Warszawa 2007

<b>Macierz efektów kształcenia</b>						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK 1</b>	MBM1A_W14	++	[C1, C2, C3]	[ W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13]	[1]	[F1, P1, P3]
<b>EK 2</b>	MBM1A_W18 MBM1A_W14	++ +	[C1, C3]	[ W1, W2, W13, W12]	[1]	[F1, P1, P3]
<b>EK 3</b>	MBM1A_W14 MBM1A_U27 MBM1A_W06	+ ++ +++	[ C2, C3]	[ W1, W2, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8]	[2, 1]	[F1, P1, F2, P2]
<b>EK 4</b>	MBM1A_W15	++	[C1, C2, C3]	[ L2, L3, L4, L5, L6, L8]	[2]	[F2, P2, F3]
<b>EK 5</b>	MBM1A_U27 MBM1A_U18	++ +++	[C1, C2]	[ W1, W2, L2, L3, L4, L5, L6, L8]	[1, 2]	[F1, P2, F2, F3]

<b>EK 6</b>	MBM1A_W15	++	[ C2, C3]	[ W1, W2, L1, L7, W13]	[1, 2]	[F1,P2, F2, P3]
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	++	[C1, C2, C3]	[ W1, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8]	[1, 2]	[F1,P2, F2, P1, P3, F3]

<b>Formy oceny – szczegóły</b>						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3.5 (dst +)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4.5 (db +)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK 1</b>	[Nie posiada wiedzy na temat podstawowych technologii spawania, zgrzewania i cięcia metali]	[Potrafi wymienić niektóre technologie spawania, zgrzewania i cięcia metali]	[Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować niektóre technologie spawania, zgrzewania i cięcia metali]	[Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować większość technologii spawania, zgrzewania i cięcia metali]	[Potrafi wymienić i szczegółowo scharakteryzować większość technologii spawania, zgrzewania i cięcia metali]	[Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować większość technologii spawania, zgrzewania i cięcia metali]
<b>EK 2</b>	[Nie posiada wiedzy na temat stosowania technologii spawalniczych w procesie wytwarzania i regenerowania części maszyn]	[Posiada bardzo ogólną wiedzę na temat stosowania technologii spawalniczych w procesie wytwarzania i regenerowania części maszyn]	[Posiada ogólną wiedzę na temat stosowania technologii spawalniczych w procesie wytwarzania i regenerowania części maszyn]	[Posiada szczegółową wiedzę na temat stosowania technologii spawalniczych w procesie wytwarzania i regenerowania części maszyn]	[Posiada pełną wiedzę na temat stosowania technologii spawalniczych w procesie wytwarzania i regenerowania części maszyn]	[Posiada wyczerpującą wiedzę na temat stosowania technologii spawalniczych w procesie wytwarzania i regenerowania części maszyn]
<b>EK 3</b>	[Nie posiada nawet ogólnej wiedzy na temat doboru materiałów metalowych na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone ]	[Posiada bardzo ogólną wiedzę na temat doboru materiałów metalowych na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone ]	[Posiada ogólną wiedzę na temat doboru materiałów metalowych na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone ]	[Posiada szczegółową wiedzę na temat doboru materiałów metalowych na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone ]	[Posiada pełną wiedzę na temat doboru materiałów metalowych na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone ]	[Posiada wyczerpującą wiedzę na temat doboru materiałów metalowych na konstrukcje spawane, zgrzewane, lutowane i klejone ]

<b>EK 4</b>	[Nie potrafi dobrać technologii spawalniczej w celu uzyskania wyrobu o żądanych kształtach i wymiarach]	[Potrafi w sposób bardzo ogólny dobrać technologię spawalniczą w celu uzyskania wyrobu o żądanych kształtach i wymiarach]	[Potrafi w sposób ogólny dobrać technologię spawalniczą w celu uzyskania wyrobu o żądanych kształtach i wymiarach]	[Potrafi w sposób szczegółowy dobrać technologię spawalniczą w celu uzyskania wyrobu o żądanych kształtach i wymiarach]	[Potrafi w sposób pełny dobrać technologię spawalniczą w celu uzyskania wyrobu o żądanych kształtach i wymiarach]	[Potrafi w sposób wyczerpujący dobrać technologię spawalniczą w celu uzyskania wyrobu o żądanych kształtach i wymiarach]
<b>EK 5</b>	[Nie potrafi dobrać technologii spawalniczej w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych]	[Potrafi w sposób bardzo ogólny dobrać technologię spawalniczą w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych]	[Potrafi w sposób ogólny dobrać technologię spawalniczą w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych]	[Potrafi w sposób szczegółowy dobrać technologię spawalniczą w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych]	[Potrafi w sposób pełny dobrać technologię spawalniczą w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych]	[Potrafi w sposób wyczerpujący dobrać technologię spawalniczą w celu zapewnienia odpowiednich efektów ekonomicznych]
<b>EK 6</b>	[Nie potrafi dobrać technologii dzielenia materiałów]	[Potrafi w sposób bardzo ogólny dobrać technologię dzielenia materiałów]	[Potrafi w sposób ogólny dobrać technologię dzielenia materiałów]	[Potrafi w sposób szczegółowy dobrać technologię dzielenia materiałów]	[Potrafi w sposób pełny dobrać technologię dzielenia materiałów]	[Potrafi w sposób wyczerpujący dobrać technologię dzielenia materiałów]
<b>EK 7</b>	[Nie rozumie potrzeby ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn]	[Rozumie w sposób bardzo ograniczony potrzebę ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn]	[Rozumie w sposób ograniczony potrzebę ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn]	[Rozumie w sposób istotny potrzebę ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn]	[Rozumie w sposób pełny potrzebę ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn]	[Rozumie w sposób wyczerpującą potrzebę ciągłego doskonalenia metod spawalniczych w budowie maszyn]

<b>Autor programu:</b>	<b>Dr inż. Piotr Penkała</b>
<b>Adres e-mail:</b>	ppenkala@pwsz.chelm.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	<b>Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa</b>
<b>Osoba, osoby prowadzące:</b>	<b>Dr inż. Piotr Penkała, dr inż. Tomasz Gorecki, mgr inż. Krzysztof Świdnicki</b>