

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-TiL-LIS-213
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-TiL-LIS-213
Nazwa przedmiotu	Technologie połączeń elementów w środkach transportu	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies for joining components in means of transport	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	TRANSPORT i LOGISTYKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	logistyka i spedycja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Eksploatacji, Technologii Laserowych i Nanotechnologii
Koordynator przedmiotu	dr inż. Hubert Danielewski
Zatwierdził	Dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15	15	
	studia niestacjonarne:	9		9	9	



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie elektroniki, elektrotechniki, automatyki, telekomunikacji i mechaniki stosowanej, systemów pomiarowych i diagnostyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu transportu.	TIL2_W02
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu: budowy i eksploatacji, diagnostyki i technologii napraw środków transportu i ich podzespołów, sterowania ruchem, technologii transportowych, logistyki.	TIL2_W03 TIL2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem oraz diagnostyką urządzeń i układów środków transportu, systemów transportowych – integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektryki, elektroniki, automatyki, hydrotechniki.	TIL2_U16
	U02	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania i wytwarzania układów środków transportu oraz systemów transportu.	TIL2_U17
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów określić priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.	TIL2_K04
	K02	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność. Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści oraz własnej wiedzy.	TIL2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Charakterystyka zjawisk występujące w procesach spajania dla metod łączenia w środkach transportu: powierzchniowa gęstość mocy, energia liniowa źródeł ciepła, zjawiska adhezji i kohezji, zwilżalność powierzchni, absorpcja promieniowania laserowego. Ogólna charakterystyka metod łączenia elementów konstrukcyjnych występujących w systemach transportowych. Łączenie materiałów różnoimiennych w tym połączenia materiałów metalowych z niemetalami: zalety i ograniczenia. Wykorzystanie zjawiska łuku elektrycznego do łączenia elementów karoserii pojazdów. Ogólna charakterystyka laserowego łączenia elementów karoseryjnych oraz konstrukcyjnych w budowie pojazdów oraz systemach transportowych. Metody spajania elementów nadwozi pojazdów mechanicznych z wykorzystaniem zjawiska zwilżalności powierzchni oraz dedykowanych źródeł ciepła. Charakterystyka metod zgrzewania elementów karoseryjnych pojazdów. Wykorzystanie metod wiązkowych do przygotowania powierzchni oraz wykonania połączeń materiałów transparentnych. Wykorzystanie zjawisk chemicznych do adhezyjnego i kohezyjnego łączenia elementów metalowych i niemetalowych pojazdów. Zastosowanie połączeń mechanicznych oraz termiczno-mechanicznych, w tym wspomaganym chemicznie do wykonania połączeń elementów pojazdów. Zastosowanie metod hybrydowych i mieszanych do łączenia elementów w środkach transportu.





laboratorium	Wprowadzenie do tematyki zajęć laboratoryjnych i szkolenie BHP. Przedstawienie wymagań dotyczących zajęć laboratoryjnych. Omówienie metodyki wykonywania sprawozdań i prezentacji uzyskiwanych wyników pomiarów. Spawanie laserowe połączeń zakładkowych elementów karoserii samochodowych. Połączenia klejone (połączenia szkło/tworzywo sztuczne/metal). Zgrzewanie rezystancyjne elementów karoseryjnych. Łączenie tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie powierzchniowe. Lutowanie i lutowanie. Zastosowanie technologii nitowania i nito-klejania w łączeniu elementów karoserii.
projekt	Realizacja zadanego projektu z zakresu prowadzonego wykładu, obejmująca między innymi połączenia różnoimienne z wykorzystaniem różnych technologii spajania. Projektowanie połączeń adhezyjnych materiałów metalowych z niemetalowymi. Dobór technologii spawania do wykonania połączeń elementów pojazdów w celu redukcji naprężeń. Zastosowanie metod spawania hybrydowego do wykonania połączeń elementów konstrukcyjnych pojazdów. Opracowanie technologii wykonania połączeń zakładkowych z zastosowaniem różnych metod spajania. Redukcja odkształceń spawalniczych poprzez dobór odpowiedniej sekwencji wykonania połączeń i metody spawania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01				X	X	
U02				X	X	
K01					X	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 pisemnej na koniec zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego na koniec zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie i uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 50% pkt.) z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15	15		9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h





3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51	33	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2	1,3	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24	42	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1	1,7	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	50	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2	2	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3		ECTS

LITERATURA

1. Ferenc Kazimierz: Spawalnictwo. WNT 2013.
2. Pod redakcją Pilarczyk Jan: Poradnik Inżyniera tom 1 i 2. Spawalnictwo. PWN 2017.
3. Słania Jacek: Proces łączenia materiałów do budowy pojazdów i nadwozi w przemyśle samochodowym. Przegląd Spawalnictwa. 2014.
4. Zając Bogusław: Ścinane połączenia klejone sztywne i podatne pracujące w podwyższonej temperaturze. PK. 2018.
5. Da Silva F.M. Lucas: Handbook of Adhesion Technology. Springer. 2011.
6. Rudawska Anna: Adhesives and Adhesive Joints in Industry Applications. Intechopen. 2019.
7. Jones E. Bernard: Soldering, Brazing, and Welding. LEGARE STREET PR. 2022.

