

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	UKŁADY SENSORYCZNE POJAZDÓW	
PEiH/O//ST/B.20			VEHICLE SENSOR SYSTEMS	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Pojazdy elektryczne i hybrydowe		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki,		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		4		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	4 ECTS
		Ćwiczenia	[h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna do której przyporządkowany jest kierunek studiów		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		4 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		Zaliczone przedmioty: elektrotechnika i energoelektronika, elektronika z elementami miernictwa		
Jednostka prowadząca		URad., Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		dr inż. Marek Stępniewski		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://wm.uniwersytetradom.pl">http://wm.uniwersytetradom.pl</a>		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:m.stepniewski@uthrad.pl">m.stepniewski@uthrad.pl</a> (48) 361-76-47		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,  
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<p>C1 –poznanie zjawisk wykorzystywanych do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych za pomocą czujników stosowanych w pojazdach</p> <p>C2 – pomiar parametrów czujników i ich wpływ na działanie silnika elektrycznego i spalinowego w pojeździe</p>
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p><b>Treść wykładów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiadomości wstępne o układach sensorycznych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych (1h).</li> <li>2. Pomiar napięcia i prądu elektrycznego w pojazdach elektrycznych i ich systemach zasilania (1h).</li> <li>3. Pzetworniki mocy i energii oraz układy pomiarowe dla przebiegów DC i AC (2h).</li> <li>4. Czujniki temperatury cieczy i gazu (1h)</li> <li>5. Czujniki ciśnienia. Pomiar przyspieszenia i pozycji (2h).</li> <li>6. Czujniki prędkości obrotowej i kąta obrotu (2h).</li> <li>7. Czujniki siły i momentu obrotowego (2h).</li> <li>8. Czujniki światłowodowe i optyczne (2h).</li> <li>9. Inne czujniki wykorzystywane w systemach wspomagania jazdy samochodów elektrycznych i hybrydowych (1h).</li> <li>10. Trendy rozwojowe czujników samochodowych. Stopień integracji, czujniki inteligentne.</li> </ol> <p><b>Treść laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie przepisów BHP podczas ćwiczeń laboratoryjnych prowadzonych na samochodzie hybrydowym (1h).</li> <li>2. Wybrane czujniki rezystancyjne (3h): <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatury - termistory)</li> <li>- położenia (potencjometryczne)</li> <li>- ciśnienia</li> </ul> </li> <li>3. Wybrane czujniki wykorzystujące zjawisko indukcji (3h): <ul style="list-style-type: none"> <li>- prędkości obrotowej kół,</li> <li>- położenia wału korbowego</li> <li>- przemieszczenia</li> </ul> </li> <li>4. Wybrane czujniki wykorzystujące efekt pojemnościowy (elektrostatyczny, wytwarzanie ładunku) (3h): <ul style="list-style-type: none"> <li>- przyspieszenia,</li> <li>- wilgotności</li> <li>- poziomu paliwa, jakości oleju</li> <li>- obrotu</li> <li>- ciśnienia</li> </ul> </li> <li>5. Wybrane czujniki wykorzystujące efekt wytwarzanie ładunku (3h): <ul style="list-style-type: none"> <li>- spalania stukowego</li> <li>- poduszek powietrznych</li> <li>- obrotu</li> </ul> </li> <li>6. Wybrane czujniki wytwarzające napięcie, efekty galwaniczne (6h): <ul style="list-style-type: none"> <li>- prędkości obrotowej koła i silnika, czujnik przyspieszenia, rozpoznawania zajęcia miejsca w fotelu, dźwignia przyspieszania tzw. czujnik Halla</li> <li>- skreću w układzie kierowniczym,</li> <li>- sonda lambda</li> </ul> </li> <li>7. Wybrane czujniki wykorzystujące zjawisko fotoelektryczne – światłowodowy (6h): <ul style="list-style-type: none"> <li>- diody ledowe</li> <li>- fotoogniwa,</li> <li>- fotodiody</li> <li>- fototranzystory</li> </ul> </li> </ol>

	<p>8. Czujnik wykorzystujący zjawisko cieplne (termiczne) (3h):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masowy przepływomierz powietrza HFM</li> </ul> <p>9. Wybrane czujniki wykorzystujące rozchodzenie się fali: (3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- parkowania</li> <li>- odległości</li> <li>- lidar</li> </ul> <p>10. Inne wybrane czujniki stosowane w we współczesnych samochodach elektrycznych i hybrydowych (3h).</p> <p>10. Rejestracja sygnałów pomiarowych wybranych czujników na pracującym samochodzie (5h).</p> <p>11. Diagnostyka wybranych czujników w samochodzie hybrydowym (5h).</p> <p>12. Zaliczenie laboratorium (1h).</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p><i>metody podające (wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych z elementami dyskusji);</i></p> <p><i>metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia analityczne)</i></p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</i></p> <p>Wykład – na podstawie pisemnego kolokwium.</p> <p>Laboratorium – uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 60% punktów z kolokwium.</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna budowę i właściwości metrologiczne przetworników i układów pomiarowych stosowanych w pojazdach elektrycznych w pomiarach wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	K_WG04 K_WG08	Wykład	Kolokwium	Zaliczenie na ocenę
W2	Posiada wiedzę w zakresie techniki pomiarowej, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w pojazdach i ich systemach zasilania	K_WG02 K_WG11	Wykład	Kolokwium	Zaliczenie na ocenę
U1	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody działania czujników i układów pomiarowych do projektowania i doboru układów pomiarowych wykorzystywanych w pojazdach elektrycznych	K_UW02	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium sprawozdane	Zaliczenie na ocenę
U2	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody działania czujników i układów pomiarowych do projektowania i doboru układów pomiarowych wykorzystywanych w pojazdach elektrycznych	K_UW03 K_UW05	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium sprawozdane	Zaliczenie na ocenę
K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego celu przez siebie lub innych	K_KK01 K_KO03	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium sprawozdane	Zaliczenie na ocenę

Literatura i pomoce naukowe

1. Andrzej Gajek, Zdzisław Juda, Czujniki, Mechatronika samochodowa, 2014
2. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016,
3. Praca zbiorowa, Czujniki w pojazdach samochodowych, Wydanie: 2, 2018
4. Dusza J., Gąsior P., Tarapata G.: Podstawy pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2019
5. Piotrowski J. (red.): Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, wyd. I, WNT, Warszawa, 2009; wyd. II, PWN, Warszawa, 2017
6. 6. Kampik M., Zakrzewski J: Sensory i przetworniki pomiarowe, wyd. I, Wyd. Politechniki Śląskiej 2013
7. Zeszyty BOSCH

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	45 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	35 [h] 18 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	53 [h]/ 2,1 ECTS	45 [h]/ 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	100 [h] / 4 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>