



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ELEKTRYCZNE POJAZDY AUTONOMICZNE, PG_00053437						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	4		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	7		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jarosław Guziński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		65.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu elektrycznych pojazdów autonomicznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy						
	[K_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych						
	[K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady trakcji elektrycznej w różnych systemach transportowych						
	[K6_U10] potrafi projektować proste sieci i instalacje elektryczne niskiego napięcia z uwzględnieniem aktualnych przepisów i norm		Umie projektować instalację elektryczną pojazdu elektrycznego			[SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się		Ma świadomość ciągłego dokształcania w zakresie napędów pojazdów elektrycznych			[SK2] Ocena postępów pracy	
	[K6_U09] potrafi dobrać aparaturę elektroenergetyczną do obciążenia długotrwałego, przejściowego oraz warunków zwarciowych		Potrafi dobrać aparaturę elektryczną pojazdu elektrycznego			[SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych		Potrafi ocenić zagrożenia i im przeciwdziałać w układzie zasilania pojazdu elektrycznego			[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	

Treści przedmiotu	<p><b>Wykład.</b> Wiadomości wstępne. Zapotrzebowanie energii, ocena pojemności akumulatorów, liczniki zużycia energii pojazdu, szacowanie zasięgu jazdy. Gromadzenie energii i przekształtniki do współpracy ze źródłami energii: akumulatorami, kołem zamachowym, ogniwami paliwowymi, superkondensatorami. Układy automatyki przekształtnikowego napędu pojazdów z silnikami elektrycznymi. Napędy pojazdów z silnikami z magnesami trwałymi. Napędy elektryczne w pojazdach hybrydowych: spalinowo elektrycznych. Metody sterowania silnikami elektrycznymi w pojazdach. Sterowanie bezczujnikowe. Nadrzędne sterowanie pojazdem. Sterowanie kierunkiem jazdy. Sterowanie w stanach awaryjnych. Konstrukcja przekształtników. Napędy łodzi elektrycznych i statków powietrznych.</p> <p><b>Laboratorium.</b> Cześć symulacyjna w zakresie modelowania napędów elektrycznych pojazdów. Ćwiczenia laboratoryjne wykorzystujące pojazdy elektryczne oraz stacjonarne napędy elektryczne z silnikami PMSM i BLDC oraz z pięciofazowymi silnikami indukcyjnymi.</p> <p><b>Projekt.</b> Projekt pojazdu elektrycznego o zasilaniu autonomicznym.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki oraz z automatyki														
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 591 1487 730"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 591 794 629">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 591 1141 629">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 591 1487 629">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 629 794 667">Projekt</td> <td data-bbox="794 629 1141 667">60.0%</td> <td data-bbox="1141 629 1487 667">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 667 794 705">Laboratorium</td> <td data-bbox="794 667 1141 705">60.0%</td> <td data-bbox="1141 667 1487 705">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 705 794 730">Wykład</td> <td data-bbox="794 705 1141 730">60.0%</td> <td data-bbox="1141 705 1487 730">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Projekt	60.0%	30.0%	Laboratorium	60.0%	40.0%	Wykład	60.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Projekt	60.0%	30.0%													
Laboratorium	60.0%	40.0%													
Wykład	60.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chau K.T.: Electric Vehicle Machines and Drives: Design, Analysis and Application. Wiley - IEEE, 2015.</li> <li>2. Dembowski A.,: Elektryczny napęd trakcyjny. WNT. Warszawa 2019.</li> <li>3. Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Wyd. PG, Gdańsk 2018.</li> <li>4. Szumanowski A.: Hybrid Electric Vehicle Drives Design. Wyd. NRI. Warszawa-radom, 2006.</li> <li>5. Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M., Czerepicki A., Marczuk K.: Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. PWN. Warszawa. 2020.</li> </ol>													
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ali Emadi (Ed.): Advanced Electric Drive Vehicles. CRC Press, Taylor &amp; Francis. 2015.</li> <li>2. Ehsani, Y. Gao, S. Longo, K. Ebrahimi: Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles Fundamentals, Theory, and Design. M. CRC Press, 3rd Edition, 2018.</li> <li>3. Merkisz. J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wyd. PP. Poznań 2006.</li> <li>4. Dębicki M.: Teoria samochodu, teoria napędu. WNT. Warszawa 1969.</li> <li>5. Gomółka J., Kowalczak F., Franke A.: Współczesne chemiczne źródła prądu. Wyd. MON. Warszawa 1977.</li> <li>6. Węgrzyn B.: Samochody z napędem elektrycznym. WNT. Warszawa 1970.</li> </ol>													
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:													
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymień i opisz rodzaje układów napędowych pojazdów elektrycznych.</li> <li>2. Układ zasilania i sterowanie napędem elektrycznym PMSM w pojeździe.</li> <li>3. Dobrać silnik do napędu elektrycznego pojazdu i oszacować zasięg jazdy.</li> <li>4. Omówić rodzaje maszyn elektrycznych stosowanych do napędu pojazdów elektrycznych.</li> <li>5. Przedstawić sposób konwersji osobowego samochodu spalinowego na samochód z napędem elektrycznym.</li> </ol>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														