



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Energetyka transportu, PG_00062420						
Kierunek studiów	Transport						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inżynierii Elektrycznej Transportu						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Aleksander Jakubowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Aleksander Jakubowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	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		15.0	50
Cel przedmiotu	Student modeluje, symuluje oraz projektuje elektrotrakcyjne układy zasilania pojazdów komunikacji miejskiej i kolejowej; oblicza efektywność energetyczną pojazdów i systemów transportowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K03] wykazuje się umiejętnością identyfikowania dylematów etycznych oraz rozpoznawania i oceny alternatywnych kierunków działań	Student rozumie wpływ poszczególnych środków transportu oraz ich energochłonności na otoczenie. Dokonuje porównania rozwiązań technicznych na polu technicznym, ale również pod kątem pozytywnych i negatywnych skutków społecznych i środowiskowych. Potrafi zaproponować rozwiązania kompromisowe.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_U01] tworzy innowacyjne rozwiązania złożonych i nieustrukturyzowanych problemów uwzględniając zmienność otoczenia przez syntezę informacji pochodzących z wielu źródeł, wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Student potrafi integrować wiedzę z dziedziny matematyki, fizyki, elektroniki, energetyki, inżynierii ruchu, inżynierii lądowej transportu i innych dziedzin stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (ekonomii, psychologii, socjologii, środowiska, bezpieczeństwa pracy), potrafi określić wpływ rozwoju tych dziedzin na rozwój systemu transportu, potrafi wykorzystać nowe osiągnięcia techniczne i technologiczne i ocenić ich przydatność w transporcie.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K7_W02] wyjaśnia znaczenie i wzajemne zależności kluczowych składowych opisujących systemy i procesy transportowe oraz ich otoczenie, wykorzystując w pogłębiony sposób wiedzę zgodną z głównymi trendami rozwoju dyscyplin naukowych związanych z kierunkiem studiów	Student potrafi wskazać rozwiązania pozwalające na poprawę efektywności energetycznej oraz redukcję wpływu środowiskowego systemów transportowych. Potrafi dokonać wyboru środka transportu oraz jego zasilania pod kątem danych warunków pracy.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	WYKŁAD Zadania i specyfika energetyki transportu lądowego, powietrznego i morskiego. Systemy zasilania trakcji elektrycznej szynowej i bezszynowej. Układy elektryczne i przestrzenne podstacji trakcyjnych. Sieci trakcyjne. Trakcyjne zasobniki energii akumulatory elektrochemiczne, superkondensatory, zasobniki kinetyczne i hybrydowe. Technologie wodorowe i ogniwa paliwowe. Efektywność hamowania odzyskowego. Bezстыkowe układy zasilania pojazdów elektrycznych. Podstawowe metody i algorytmy obliczeń trakcyjnych układów zasilania. Obliczanie układu zasilania z uwzględnieniem kongestii ruchu pojazdów. Modelowanie układu zasilania trakcji elektrycznej. Metody symulacyjne. Wpływ parametrów sieci trakcyjnej i odbieraka prądu na jakość odbioru prądu. Diagnostyka sieci trakcyjnej, odbieraków prądu oraz ich współpracy w warunkach dynamicznych. Oddziaływanie podstacji trakcyjnych, sieci trakcyjnej i pojazdów elektrycznych na środowisko. Energetyka w transporcie morskim, lotniczym. Energetyka transportu samochodowego napędzanych silnikami z napędem spalinowym, elektrycznym i hybrydowym, energochłonność napędu silnikowego i urządzeń wyposażenia pomocniczego. Napędy o podwyższonej sprawności energetycznej. Elektromobilność. ĆWICZENIA: Wyznaczanie charakterystyki trakcyjnej. Obliczanie oporów ruchu. Realizacja przejazdu teoretycznego dla przykładowej trasy i taboru z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji arkusza kalkulacyjnego. Wyznaczanie spadków napięcia i rozpyły prądów w trakcyjnym układzie zasilania. Wyznaczanie parametrów sieci i podstacji trakcyjnej. Bilans energii, sprawność rozruchu. Hamowanie odzyskowe. Wykorzystanie zasobników energii w pojazdach.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z elektrotechniki, informatyki oraz trakcji elektrycznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	50.0%
	Kolokwia w trakcie semestru	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Poradnik inżyniera. Wyd. PG, 2020. Dąbrowski T.: Sieci i podstacje trakcyjne. Warszawa: WKŁ 1986. Szela A., Drażek Z., Maciołek T.: Elektroenergetyka miejskiej trakcji elektrycznej. Radom 2017. Siłka W.: Teoria ruchu samochodu. Warszawa: WNT 2002. Szela A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Radom 2013. Głowacki K., Onderka E.: Sieci trakcyjne. Bibice: EMTRAK 2002. Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2004. Siłka W.: Energochłonność ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1997. Steimel A.: Electric Traction and Motive Power and Energy Supply. Basic and Practical Experience. München: Oldenbourg Industrieverlag 2007. Westbrook M. H.: The electric car. Development and future of battery, hybrid and fuel-cell cars (IEE power series; no. 38).	

	Uzupełniająca lista lektur	1. Czasopisma: Technika Transportu Szynowego, Elektrische Bahnen, Revue Generale des Chemins de Fer.  2. Internet: <a href="http://www.pkp.com.pl">www.pkp.com.pl</a> , <a href="http://www.transportszynowy.pl">www.transportszynowy.pl</a> , <a href="http://www.kieppe-elektrik.com">www.kieppe-elektrik.com</a> , <a href="http://www.pesa.pl">www.pesa.pl</a> , <a href="http://www.railway-technology.com">www.railway-technology.com</a> , <a href="http://www.railroaddata.com">www.railroaddata.com</a> , <a href="http://www.raileurope.com">www.raileurope.com</a> , <a href="http://www.trainweb.org">www.trainweb.org</a>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Energetyka Transportu 2023/24 [Transport/WILiŚ, sem. I II st.] - Moodle ID: 36850 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36850">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36850</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Narysować charakterystykę trakcyjną pojazdu i podać jej ograniczenia.</li> <li>2. Podać równania dynamiki ruchu pojazdu.</li> <li>3. Omówić zasady realizacji przejazdu teoretycznego.</li> <li>4. Jak określić energochłonność pojazdu?</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.