



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ENERGETYKA TRANSPORTU, PG_00018181						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
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 hab. inż. Jacek Skibicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	15.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Adres na platformie eNauczanie: <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=11807">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=11807</a>							
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	60		5.0		35.0	100
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		
	[K6_U09] potrafi dobrać aparaturę elektroenergetyczną do obciążenia długotrwałego, przejściowego oraz warunków zwarciowych		Student potrafi dobrać parametry elektrotrakcyjnego układu zasilania na podstawie obliczeń przejazdu teoretycznego.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady trakcji elektrycznej w różnych systemach transportowych		Student zna zasady doboru środka transportu do potrzeb przewozowych, potrafi ocenić ekonomię energetyczną poszczególnych systemów transportowych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się		Student potrafi analizować i przeszukiwać zasoby bibliograficzne.		[SK2] Ocena postępów pracy		
	[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych		Potrafi określić sytuacje awaryjne.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		

Treści przedmiotu	<p>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. Efektywność hamowania odzyskowego. Bezstykowe 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 samochody 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, zwłaszcza w trakcji trolejbusowej i tramwajowej. PROJEKT Studium projektowe elektryfikacji systemów transportowych, np. linii kolejowej, lub tramwajowej lub trolejbusowej z wykorzystaniem programu Matlab.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań.														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 595 1489 734"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 595 794 629">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 595 1141 629">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 595 1489 629">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 629 794 663">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 629 1141 663">60.0%</td> <td data-bbox="1141 629 1489 663">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 663 794 696">Kolokwia w trakcie semestru</td> <td data-bbox="794 663 1141 696">60.0%</td> <td data-bbox="1141 663 1489 696">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 696 794 734">Projekt</td> <td data-bbox="794 696 1141 734">60.0%</td> <td data-bbox="1141 696 1489 734">25.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	25.0%	Kolokwia w trakcie semestru	60.0%	50.0%	Projekt	60.0%	25.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	25.0%													
Kolokwia w trakcie semestru	60.0%	50.0%													
Projekt	60.0%	25.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 741 1489 1529"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 741 794 1272">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 741 1489 1272"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Poradnik inżyniera. Wyd. PG, 2020.</li> <li>• Dąbrowski T.: Sieci i podstacje trakcyjne. Warszawa: WKŁ 1986.</li> <li>• Szelaż A., Drażek Z., Maciolek T.: Elektroenergetyka miejskiej trakcji elektrycznej. Radom 2017.</li> <li>• Siłka W.: Teoria ruchu samochodu. Warszawa: WNT 2002.</li> <li>• Szelaż A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Radom 2013.</li> <li>• Głowacki K., Onderka E.: Sieci trakcyjne. Bibice: EMTRAK 2002.</li> <li>• Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2004.</li> <li>• Siłka W.: Energochłonność ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1997.</li> <li>• Steimel A.: Electric Traction and Motive Power and Energy Supply. Basic and Practical Experience. München: Oldenbourg Industrieverlag 2007.</li> <li>• Westbrook M. H.: The electric car. Development and future of battery, hybrid and fuel-cell cars (IEE power series; no. 38).</li> <li>• Frontczak F. Podstacje trakcyjne i ich zasilanie. KOW 1994.</li> <li>• Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Zbiór zadań problemowych. Wyd. PG, 2023.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1272 794 1458">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1272 1489 1458">1. Czasopisma: Technika Transportu Szynowego, Elektrische Bahnen, Revue Generale des Chemins de Fer. Energies.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1458 794 1529">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1458 1489 1529">Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Poradnik inżyniera. Wyd. PG, 2020.</li> <li>• Dąbrowski T.: Sieci i podstacje trakcyjne. Warszawa: WKŁ 1986.</li> <li>• Szelaż A., Drażek Z., Maciolek T.: Elektroenergetyka miejskiej trakcji elektrycznej. Radom 2017.</li> <li>• Siłka W.: Teoria ruchu samochodu. Warszawa: WNT 2002.</li> <li>• Szelaż A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Radom 2013.</li> <li>• Głowacki K., Onderka E.: Sieci trakcyjne. Bibice: EMTRAK 2002.</li> <li>• Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2004.</li> <li>• Siłka W.: Energochłonność ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1997.</li> <li>• Steimel A.: Electric Traction and Motive Power and Energy Supply. Basic and Practical Experience. München: Oldenbourg Industrieverlag 2007.</li> <li>• Westbrook M. H.: The electric car. Development and future of battery, hybrid and fuel-cell cars (IEE power series; no. 38).</li> <li>• Frontczak F. Podstacje trakcyjne i ich zasilanie. KOW 1994.</li> <li>• Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Zbiór zadań problemowych. Wyd. PG, 2023.</li> </ul>		Uzupełniająca lista lektur	1. Czasopisma: Technika Transportu Szynowego, Elektrische Bahnen, Revue Generale des Chemins de Fer. Energies.		Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie:				
Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Poradnik inżyniera. Wyd. PG, 2020.</li> <li>• Dąbrowski T.: Sieci i podstacje trakcyjne. Warszawa: WKŁ 1986.</li> <li>• Szelaż A., Drażek Z., Maciolek T.: Elektroenergetyka miejskiej trakcji elektrycznej. Radom 2017.</li> <li>• Siłka W.: Teoria ruchu samochodu. Warszawa: WNT 2002.</li> <li>• Szelaż A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Radom 2013.</li> <li>• Głowacki K., Onderka E.: Sieci trakcyjne. Bibice: EMTRAK 2002.</li> <li>• Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2004.</li> <li>• Siłka W.: Energochłonność ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1997.</li> <li>• Steimel A.: Electric Traction and Motive Power and Energy Supply. Basic and Practical Experience. München: Oldenbourg Industrieverlag 2007.</li> <li>• Westbrook M. H.: The electric car. Development and future of battery, hybrid and fuel-cell cars (IEE power series; no. 38).</li> <li>• Frontczak F. Podstacje trakcyjne i ich zasilanie. KOW 1994.</li> <li>• Karwowski K. (red.): Energetyka transportu zelektryfikowanego. Zbiór zadań problemowych. Wyd. PG, 2023.</li> </ul>														
Uzupełniająca lista lektur	1. Czasopisma: Technika Transportu Szynowego, Elektrische Bahnen, Revue Generale des Chemins de Fer. Energies.														
Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie:														
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														