

Osoba odpowiedzialna za dokument	Symbol dokumentu	Wersja	1.0
Mariusz Lewandowski	SPEC_02	Data utworzenia	21.11.2016
		Data ostatniej zmiany	21.11.2016

# Informator o specjalności



*Kierunek studiów Elektrotechnika, studia stacjonarne*

## Specjalność NAZWA SPECJANOŚCI

ELEKTROMECHATRONIKA POJAZDÓW I MASZYNY ELEKTRYCZNE

### Profil absolwenta

Absolwent specjalności jest przygotowany do podjęcia pracy wszędzie tam, gdzie występują zagadnienia z dziedziny elektromechatroniki pojazdów i maszyn elektrycznych, zarówno w przemyśle jak i w działalności związanej z diagnostyką pojazdów, a zatem we wszystkich zakładach wykorzystujących linie technologiczne o tym profilu oraz w całym obszarze związanym z produkcją, obsługą i diagnostyką pojazdów, w tym w sektorze elektrycznego transportu szynowego kolejowego, tramwajów, trolejbusów, metra, a w przyszłości kolei dużych prędkości. Tematyka zajęć na specjalności najogólniej ujmując dotyczy zagadnień funkcjonowania układów elektromaszynowych i obejmuje projektowanie, modelowanie oraz badanie systemów elektromechatroniki ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień elektrotechniki pojazdów (samochodów klasycznych, hybrydowych i elektrycznych), problematyki obejmującej transport elektryczny: szynowy (tramwaje, metro, kolej) i drogowy a także maszyn elektrycznych oraz ich układów regulacji i sterownia. Absolwent ma szansę na naszej specjalności zdobyć wiedzę oraz nabyć umiejętności i kompetencje praktyczne umożliwiające rozpoczęcie kariery projektanta, badacza lub diagnosty pojazdów, szczególnie o napędzie elektrycznym i maszyn elektrycznych. Zapewnia to praktycznie bezproblemowe znalezienie zatrudnienia w charakterze wiodącego inżyniera w małych firmach oraz w działach badawczo rozwojowych dużych firm projektowych i produkcyjnych.

Kandydaci kreatywni i skrupulatni, posiadający zdolność abstrakcyjnego myślenia oraz umiejętności praktycznej realizacji własnych pomysłów, uparci i konsekwentni ale również elastyczni i otwarci na sugestie i uwagi innych są szczególnie mile widziani. Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki, elektrotechniki, teorii pola i programowania znacznie ułatwi nabycie specjalnych kompetencji projektanta, badacza lub diagnosty maszyn elektrycznych.

# Politechnika Warszawska, Wydział Elektryczny

Osoba odpowiedzialna za dokument	Symbol dokumentu	Wersja	1.0
Mariusz Lewandowski	SPEC_02	Data utworzenia	21.11.2016
		Data ostatniej zmiany	21.11.2016

## Charakterystyka specjalności

W stosunku do innych specjalności Elektromechatronikę pojazdów i maszyny elektryczne cechuje interdyscyplinarność poprzez dostęp do wiedzy z trzech dziedzin: Elektromechatroniki Pojazdów Samochodowych, Maszyn i Mikromaszyn Elektrycznych oraz Trakcji Elektrycznej. W dziedzinie dotyczącej pojazdów drogowych studenci mają szansę zdobyć wiedzę z wielu obszarów elektrotechniki, jak: elektromechatronika pojazdów, samochodowa technika świetlna, systemy informatyczne pojazdów, diagnostyka pojazdów, elektrochemiczne i odnawialne źródła energii oraz metody CAD. W dziedzinie dotyczącej maszyn elektrycznych przekazywana jest wiedza i kształtowane są umiejętności w zakresie modelowania, projektowania i badania maszyn elektrycznych o specjalnych wymaganiach eksploatacyjnych i użytkowych oraz eksploatacji, diagnostyki i monitorowania maszyn typowych, stosowanych w różnych dziedzinach techniki. W dziedzinie dotyczącej trakcji elektrycznej studenci zdobywają wiedzę o systemach zasilania trakcji elektrycznej, układach przekształcania i przetwarzania energii w szynowych pojazdach elektrycznych, poznają zjawiska elektryczne i elektromagnetyczne w systemach trakcji.

## Program i efekty kształcenia

Program kształcenia obejmuje studia I i II stopnia.

Studia I stopnia:

Przedmioty					
Semestr nominalny	Specjalizacja (Wersja programu)	Numer kat.	Nazwa przedmiotu	Godziny	ECTS
6	Wydział (13)  Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne (13)	1DW1602	Praktyka kierunkowa <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	P:120	4
		1DE1633	Elektroenergetyka systemów transportu <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 P:30	4
		1DE1627	Elektrokonstrukcje pojazdów trakcyjnych <i>(Egzamin) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 P:30	5
		1DE1628	Elektromechatronika pojazdów samochodowych <i>(Egzamin) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 L:30	4
		1DE1625	Maszyny w robotyce i informatyce <i>(Egzamin) (Pokaż zamienniki)</i>	W:30 L:30	4
		1DE1768	Metody i techniki badań maszyn i urządzeń elektrycznych <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 L:15	2
		1DE1632	Metody projektowania maszyn i urządzeń <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15	1
		1DE1630	Oddziaływanie prądu na środowisko <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 L:15	2
		1DE1631	Samochodowa technika świetlna <i>(Egzamin) (Pokaż zamienniki)</i>	W:30 L:30	5
		1DE1634	Systemy komputerowe w pojazdach samochodowych <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15	1
		1DE1629	Układy zasilania i regulacji maszyn elektrycznych <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 L:15	2
		Suma ECTS do zdobycia w semestrze 6 za przedmioty obowiązkowe:			
Przedmioty					
Semestr nominalny	Specjalizacja (Wersja programu)	Numer kat.	Nazwa przedmiotu	Godziny	ECTS
7	Wydział (13)  Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne (13)	1DW1702	Praca dyplomowa inżynierska <i>(Zaliczenie)</i>		15
		1DW1701	Seminarium dyplomowe inżynierskie <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	S:30	3
		1DE1742	Elektrochemiczne i odnawialne źródła energii <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15	1
		1DE1747	Elektroenergetyczne sieci trakcyjne <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	P:30	2
		1DE1732	Elektroenergetyka systemów transportu lab <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	L:15	1
		1DE1730	Elektrokonstrukcje pojazdów trakcyjnych lab <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	L:15	1
		1DE1775	Elektryczne urządzenia diagnostyczne pojazdów samochodowych <i>(Zaliczenie)</i>	L:30	2
		1DE1734	Metody CAD w elektrotechnice <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15	1
		1DE1736	Metody projektowania maszyn i urządzeń proj <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	P:30	2
		1DE1737	Zarządzanie systemami jakości <i>(Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)</i>	W:15 P:15	2
Suma ECTS do zdobycia w semestrze 7 za przedmioty obowiązkowe:					30

Studia II stopnia:

Politechnika Warszawska, Wydział Elektryczny

Osoba odpowiedzialna za dokument	Symbol dokumentu	Wersja	1.0
Mariusz Lewandowski	SPEC_02	Data utworzenia	21.11.2016
		Data ostatniej zmiany	21.11.2016

1	Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne (13)	1DE2153	Elektroenergetyka systemów transportu (Zaliczenie)	W:30 L:15	3
		1DE2151	Konstruowanie maszyn i urządzeń elektrycznych (Egzamin)	W:30 P:15	3
		1DE2139	Modelowanie urządzeń samochodowej techniki świetlnej (Zaliczenie)	W:15	2
		1DE2154	Teoria trakcji elektrycznej (Egzamin)	W:30 P:15	3
		1DE2137	Układy elektroniczne w pojazdach samochodowych (Egzamin)	W:30	2
		1DE2152	Uzwojenia i parametry maszyn i urządzeń elektrycznych (Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)	W:15 P:15	2
		1DE2138	Współczesne źródła energii w pojazdach (Zaliczenie)	W:30	2
2	Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne (13)	1DE2284	Automatyka systemów transportu elektrycznego (Zaliczenie)	W:15 L:15	3
		1DE2349	Elektroenergetyka systemów transportu proj (Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)	P:15	1
		1DE2283	Maszyny w energetyce i transporcie (Zaliczenie)	W:15	1
		1DE2281	Modelowanie maszyn i urządzeń w stanach dynamicznych (Zaliczenie)	W:15 L:30	3
		1DE2241	Modelowanie urządzeń samochodowej techniki świetlnej (Zaliczenie)	L:30	3
		1DE2285	Obwody główne pojazdów trakcyjnych (Zaliczenie)	W:15 P:15	3
		1DE2257	Programowanie obiektowe w elektromechatronice pojazdów (Egzamin)	W:15 L:15	2
		1DE2259	Projektowanie maszyn i urządzeń elektrycznych (Zaliczenie)	W:15 P:15	2
		1DE2352	Sieci trakcyjne (Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)	W:15 P:15	2
		1DE2282	Systemy energoelektroniczne w maszynach i urządzeniach elektrycznych (Egzamin)	W:15 L:15	3
		1DE2258	Systemy transmisji danych w pojazdach samochodowych (Zaliczenie)	W:15	3
3	Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne (13)	1DE2236	Układy elektroniczne w pojazdach samochodowych lab (Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)	L:30	2
		1DE2249	Bezpieczeństwo eksploatacji systemów zelektryfikowanego transportu (Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)	W:15 L:15	2
		1DE2342	Diagnostyka maszyn i urządzeń elektrycznych (Zaliczenie) (Pokaż zamienniki)	W:15 L:15	2
		1DE2385	Samochodowe pojazdy ekologiczne (Zaliczenie)	W:30	3

Po ukończeniu tej Specjalności absolwent będzie przygotowany do projektowania, modelowania, budowania i eksploatacji oraz diagnostyki układów i podzespołów z obszaru elektrotechniki i elektromechatroniki samochodowej, systemów trakcji elektrycznej i maszyn elektrycznych. Efektami kształcenia jest wiedza i kompetencje praktycznego stosowania nowoczesnych narzędzi projektowych: graficznego zapisu konstrukcji, metod optymalizacji, programów do modelowania zjawisk polowych oraz stanów dynamicznych konwencjonalnych i nowych maszyn elektrycznych. Rozszerzana jest wiedza odnośnie specjalnych konstrukcji maszyn w szczególności maszyn stosowanych w energetyce i transporcie. Pogłębianą jest wiedza i kształtowane są umiejętności jej praktycznego stosowania w zakresie badań i diagnostyki pojazdów. W formie wykładów i ćwiczeń przekazywana jest wiedza dotycząca: metod projektowania, metod badań, układów zasilania, regulacji maszyn w pojazdach o napędzie elektrycznym, urządzeń elektrycznych oraz zarządzania systemami jakości. Ma również szansę osiągnąć tak ważne umiejętności, jak: planowanie pracy, praca w zespole, kreatywne myślenie, przygotowywanie prezentacji, zarządzanie zespołami. Uczestnik tej Specjalności swoją wiedzę może nadprogramowo pogłębić poprzez aktywną działalność w studenckich kołach naukowych: ADEK oraz ELEKTRA (tworzą go wyłącznie studentki), Jupiter i Koło Trakcji, które mogą poszczycić się wieloma sukcesami w kraju i za granicą w dziedzinie elektrycznych pojazdów drogowych.

Osoba odpowiedzialna za dokument	Symbol dokumentu	Wersja	1.0
Mariusz Lewandowski	SPEC_02	Data utworzenia	21.11.2016
		Data ostatniej zmiany	21.11.2016

## Dyplomowanie

Tematyka dyplomowania odnośnie maszyn elektrycznych obejmuje zagadnienia:

- modelowania i symulacji maszyn elektrycznych w połączeniu z przetwornikami energoelektronicznymi,
- projektowania i budowy modeli fizycznych specjalnych konstrukcji maszyn (często dyplomant ma wpływ na wybór rodzaju maszyny i jej przeznaczenia), z zastosowaniem metod optymalizacji, programów do modelowania zjawisk polowych i graficznego zapisu konstrukcji,
- projektowania i budowę układów zasilania i sterowania maszyn spełniających określone wymagania,
- projektowania i budowę układów do badania typowych i nowych konstrukcji maszyn elektrycznych z zastosowaniem przetworników, kart pomiarowych i przyrządów wirtualnych.

Tematyka dyplomowania odnośnie elektromechatroniki pojazdów samochodowych obejmuje zagadnienia dotyczące grafiki inżynierskiej i metod CAD, informatyki w obszarze elektrotechniki i elektromechatroniki samochodowej dotyczącej samochodowych pojazdów drogowych klasycznych oraz z napędem elektrycznym. Ma to swoje odzwierciedlenie w tematyce prac dyplomowych na studiach I i II stopnia. Kilka przykładowych prac dyplomowych podano poniżej:

Prace dyplomowe inżynierskie:

Źródła mocy szczytowej i układy gromadzenia energii w systemach napędowych elektrycznych i hybrydowych (mechaniczno-elektrycznych) samochodów osobowych;  
Modelowanie inteligentnego systemu oświetleniowego z wykorzystaniem programów z grupy CAD;

Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe w elektronice pojazdów mechanicznych;

Dyplomujący się w dziedzinie trakcji elektrycznej są dobrze wykształceni w zakresie inżynierii elektrycznej ze specjalną znajomością:

- podstaw elektrycznego transportu miejskiego, podmiejskiego i kolejowego;
- systemów zasilania trakcji elektrycznej,
- elektromechanicznego przetwarzania energii,
- trakcji spalinowo-elektrycznej,
- przekształtników i trakcyjnych systemów automatyki,
- kompatybilności elektromagnetycznej i transportu ekologicznego.

## Możliwości rozwoju zawodowego

Ze względu na interdyscyplinarny charakter Specjalności absolwenci mają szansę poszukiwania pracy w wielu obszarach, w których istnieje zapotrzebowanie na inżyniera elektryka. Uwzględniając specyfikę Specjalności w dziedzinie dotyczącej elektrotechniki oraz elektromechatroniki pojazdów drogowych zatrudnienie jest możliwe w obszarze dotyczącym motoryzacji w Polsce i poza granicami (np.



Osoba odpowiedzialna za dokument	Symbol dokumentu	Wersja	1.0
Mariusz Lewandowski	SPEC_02	Data utworzenia	21.11.2016
		Data ostatniej zmiany	21.11.2016

Automotive Lighting, Hella, Mercedes Polska, Solaris, Toyota, Volkswagen Polska) a także w dużej sieci samochodowych stacji obsługi i diagnostyki pojazdów.

Absolwenci ścieżki dyplomowania Maszyny i mikromaszyny elektryczne zdobywają: szerokie i wszechstronne wykształcenie z elektrotechniki, ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych, zatrudnienie w kraju i za granicą w ośrodkach badawczych, rozwojowych, produkcyjnych i projektowych, w energetyce, umiejętności rozwiązywania problemów charakterystycznych dla innych branż elektrycznych i dziedzin techniki dzięki zdobytej wiedzy ogólnej. Wiedza i kompetencje z zakresu eksploatacji, badania i monitorowania maszyn elektrycznych umożliwi znalezienie zatrudnienia w charakterze nadzoru i utrzymania ruchu w różnych dziedzinach techniki gdzie stosowane i eksploatowane są maszyny elektryczne (energetyka, transport, itp.)

Absolwenci Trakcji są przygotowani do pracy w zakładach transportu miejskiego (utrzymujących tramwaje, trolejbusy, metro), kolejowego (PKP), w serwisie transportowym oraz w naukowych i projektowych centrach przemysłu transportowego. Znajdują też pracę w innych branżach inżynierii elektrycznej. Specjaliści trakcji elektrycznej mają największe możliwości zatrudnienia w: Elektroenergetyce Kolejowej PKP na terenie całej Polski, innych pionach i sektorach PKP, jednym z kilkunastu przedsiębiorstw transportu elektrycznego (tramwaj, trolejbus, metro w Warszawie), Instytucie Elektrotechniki, Instytucie Kolejnictwa, biurach projektowych w (kolejowych i komunalnych), firmach pracujących na potrzeby transportu elektrycznego: Trakcja Polska, PKP, BOMBARDIER, SIEMENS, ALSTOM, ABB i innych, i w wielu innych firmach, tam gdzie potrzeba elektryków, albo po prostu: ludzi dobrze wykształconych.

**Zgodnie z ambitnym planem rządowym za 10 lat ma jeździć po polskich drogach milion samochodów elektrycznych, co stworzy w najbliższym okresie czasu szansę na olbrzymie zapotrzebowanie na fachowców z tej dziedziny.**

### Kontakt do opiekuna specjalizacji

Wszyscy zainteresowani Specjalnością w obszarze elektrotechniki i elektromechatroniki samochodowej mogą uzyskać więcej informacji pod adresem internetowym: <http://www.zkue.ime.pw.edu.pl/> oraz u kierownika ZKUE:

dr hab. inż. Krzysztofa Polakowskiego, e-mail: [Krzysztof.Polakowski@ee.pw.edu.pl](mailto:Krzysztof.Polakowski@ee.pw.edu.pl), tel. 22 234 7313, komórkowy: 506 655 518.

Wszyscy zainteresowani Specjalnością w obszarze trakcji elektrycznej mogą uzyskać więcej informacji pod adresem internetowym: <http://www.ztu.ime.pw.edu.pl/> oraz u kierownika ZTE,

dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, e-mail: [Miroslaw.Lewandowski@ee.pw.edu.pl](mailto:Miroslaw.Lewandowski@ee.pw.edu.pl), tel. 22 234 7344

Wszyscy zainteresowani Specjalnością w obszarze maszyn elektrycznych mogą uzyskać więcej informacji pod adresem internetowym: <http://www.ime.pw.edu.pl/zme/> oraz u kierownika ZME,

prof. dr hab. inż. Grzegorza Kamińskiego, e-mail: [Grzegorz.Kaminski@ee.pw.edu.pl](mailto:Grzegorz.Kaminski@ee.pw.edu.pl), tel. 22 234 7335