



**POLITECHNIKA WARSZAWSKA**

**Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych**

**PROGRAM KSZTAŁCENIA**

na kierunku

**Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych**

**Studia stacjonarne**

**I stopnia**

Warszawa, 26.03.2012

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych  
**Kierunek Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych**

**1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów.**

- a) *Nazwa kierunku studiów:*                    **Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych**
  
- b) *Poziom kształcenia:*                        **Studia I stopnia**
  
- c) *Profil kształcenia:*                         **Ogólnoakademicki**
  
- d) *Forma studiów:*                              **Studia stacjonarne**
  
- e) *Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia:*                                        **Inżynier**
  
- f) *Przyporządkowanie do obszaru kształcenia:* **Studia techniczne**
  
- g) *Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia:*  
**Mechanika, Budowa i Eksploatacja Maszyn**
  
- h) *Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:*

Program kształcenia na kierunku **Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych** (IPEH) wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych (SiMR) odnosi się w całości do następującego przesłania zawartego w misji Uczelni.

‘Politechnika Warszawska jest uczelnią akademicką, przygotowuje przyszłe elity społeczne – ludzi światłych, o rozległych horyzontach, świadomych swych przekonań, ale rozumiejących i respektujących światopogląd innych. Kształtuje więc nie tylko umysły studentów, ale także ich charaktery i właściwe inżynierom postawy twórcze, przekazując im zarówno wiedzę jak i umiejętności. Wiedzę przekazują najlepiej ci, którzy ją zarazem rozwijają, umiejętności zaś - ci, którzy sami je zdobyli w praktyce.’ (...)

Celem programu kształcenia jest wyrobienie u absolwentów wydziału świadomości o konieczności ustawicznego kształcenia się przez całe życie poczynając od studiów II i III stopnia, poprzez różnego rodzaju studia podyplomowe. Odnosi się to do następującego przesłania w misji Uczelni:

‘Tylko rozumiejąc świat współczesny i mając wizję przyszłości, uczelnia akademicka może pełnić funkcję centrum intelektualnego - ośrodka refleksji nad coraz szybciej zmieniającą się rzeczywistością. Narastająca złożoność świata wymaga, by zakres kształcenia i badań prowadzonych przez uczelnię techniczną w coraz większym stopniu wykraczał poza klasyczne dziedziny inżynierii, w kierunku nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk związanych z otoczeniem społeczno – ekonomicznym. Szybkość zmian powoduje, że za istotną część swej misji Politechnika uznaje promowanie kształcenia ustawicznego i tworzenie do tego właściwych warunków.’ (...)

*i) Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów:*

Program kształcenia na kierunku **Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych** ma na celu wykształcenie inżyniera, który sprosta intensywnemu rozwojowi nauki i techniki.

Celem kierunku jest wykształcenie inżyniera gotowego podjąć pracę w zakresie konstrukcji napędów elektro-mechanicznych w szczególności dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych włączając w to pojazdy specjalne.

Program kształcenia zawiera wielodyscyplinarną wiedzę konieczną do projektowania oraz obsługi złożonych układów technicznych z akumulacją energii z uwzględnieniem analiz podstawowych procesów fizyko-chemicznych, doбором niekonwencjonalnych materiałów oraz sterowania automatycznego.

Podstawowy profil absolwenta można odnieść do budowy maszyn ze szczególnym podniesieniem interdyscyplinarnej wiedzy koniecznej do konstrukcji urządzeń technicznych na przykładzie dynamicznie rozwijającej się w świecie inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych.

Ważną cechą absolwenta jest umiejętność syntetycznego w odniesieniu do konstrukcji i działania pojazdów elektrycznych i hybrydowych, współdziałania w grupie inżynierskiej złożonej z przedstawicieli innych nowoczesnych dziedzin techniki. Jest to funkcja konieczna i podstawowa w rozwiązywaniu współczesnych inżynierskich problemów technologicznych. Integracja takich działań na płaszczyźnie budowy maszyn – w tym wypadku pojazdów – jest niezbędna zarówno na etapie projektowania jak i eksploatacji.

Nowoczesne podejście do procesu dydaktycznego daje absolwentowi niezbędną wiedzę podstawową, pogłębioną w zakresie odpowiednim do złożoności technicznej współczesnych pojazdów ekologicznych, ale przede wszystkim umiejętności inżynierskiej analizy konstrukcji.

Zakres kształcenia odnosi się do syntezy złożonej konstrukcji mechanicznej, do której projektowania (wielodyscyplinarnego) konieczne jest użycie nowoczesnych technik modelowania i analiz komputerowych. Stąd absolwent może znaleźć pracę w szeroko rozumianej dziedzinie budowy i eksploatacji złożonych układów technicznych wymagających użycia nowoczesnych materiałów, nowoczesnego sterowania procesami fizyko-chemicznymi i energetycznymi w środowisku ekologicznej infrastruktury wytwarzania oraz dystrybucji energii elektrycznej.

Celem edukacji stopnia pierwszego jest też przygotowanie do studiów magisterskich a w dalszej kolejności do doktoratu.

W związku z silnym rozwojem technologii pojazdów elektrycznych oraz hybrydowych, a także jej upowszechnieniem, absolwenci kierunku znajdą pracę w motoryzacji, ale także w serwisie eksploatacyjnym.

Absolwenta będą charakteryzowały następujące umiejętności nabyte w trakcie procesu edukacyjnego:

- pogłębioną wiedzę podstawową w zakresie chemii, fizyki i matematyki szczególnie w obszarze odpowiednim dla zagadnień występujących w napędach elektrycznych i hybrydowych ;

- zdolność do świadomego wyboru nowoczesnych materiałów i technologii niezbędnych do praktycznej realizacji napędów elektrycznych i hybrydowych;

- łączenie komponentów w jedną strukturę napędową poprawnie realizującą zadany cykl jazdy;

- zdolność do prowadzenia doboru komponentów przy wykorzystaniu wiedzy z wielu dziedzin techniki jak np. chemii w ogniwach elektrochemicznych, elektroniki w zakresie

układów sterowania, termodynamiki w zakresie silników spalinowych i procesów w bateriach elektrochemicznych, elektrotechniki oraz mechaniki w zakresie sprzęgieł, hamulców i przekładni mechanicznych,

- znajomość podstaw matematycznego modelowania prostych komponentów układów napędowych;

- znajomość modeli matematycznych komponentów układu napędowego, łączenie ich w model obliczeniowy danej struktury napędowej oraz prowadzenie badań symulacyjnych celem określenia parametrów układu napędowego;

- biegłe posługiwanie się oprogramowaniem niezbędnym do prowadzenia badań symulacyjnych oraz projektowych dla napędów elektrycznych lub hybrydowych;

Obecni Absolwenci Wydziału nie mają żadnych trudności w znalezieniu pracy po ukończeniu studiów. Znajdują zatrudnienie w różnorodnych firmach i instytucjach związanych z szeroko pojętym przemysłem motoryzacyjnym, maszyn budowlanych, drogowych i urzędzeń transportu bliskiego, w obszarach działalności związanej z projektowaniem, produkcją, obsługą i nadzorem. Lista firm będących potencjalnymi pracodawcami nowopowstającego kierunku w Warszawie i najbliższej okolicy jest podana w p. 6d dokumentacji.

***j) Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni***

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych jest kierunkiem unikatowym i nie jest oferowany na innych wydziałach Uczelni.

Kierunek ten, ze względu na interdyscyplinarny charakter problemów dotyczących badań, konstrukcji, budowy, eksploatacji i recyklingu pojazdów elektrycznych i hybrydowych, ich komponentów i szeroko rozumianej infrastruktury, zawiera szereg modułów prowadzonych przez kadrę wydziałów specjalizujących się w wybranych zagadnieniach: Wydziału Fizyki, Chemii, Inżynierii Materiałowej, Elektrycznego, Mechatroniki i SiMR. Z tego względu nowopowstający kierunek, czerpiąc najlepsze doświadczenia ww. Wydziałów, zapewni przyszłym absolwentom zróżnicowaną, specjalistyczną wiedzę i umiejętności, których nie byłoby w stanie zdobyć, studiując na którymkolwiek z istniejących kierunków. Kierunek jest kompozycją modułów, dostarczających przyszłemu absolwentowi wszechstronną wiedzę nie tylko stricte techniczną, ale również poruszającą aspekty ekonomiczne czy oddziaływanie na środowisko, tak istotne w przypadku nowych technologii pojazdów elektrycznych i hybrydowych.

## 2. Efekty kształcenia

a) *Zamierzone efekty kształcenia w formie tabeli odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych (kierunek studiów -obszar kształcenia),*

**Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych**

Symbol	<p style="text-align: center;"><b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych</b></p> <p style="text-align: center;">Po ukończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych</i> absolwent:</p>	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych
<b>Wiedza</b>		
K_W01	<p>ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) opisu i analizy modeli kinematycznych, dynamicznych punktu materialnego, zbioru punktów materialnych, ciała sztywnego, zbioru ciał sztywnych,</li> <li>2) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk w nich zachodzących,</li> <li>3) opisu i analizy działania chemicznych źródeł prądu a także podstawowych zjawisk w nich zachodzących,</li> <li>4) opisu i analizy działania systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii, elementów tych systemów, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących;</li> </ol>	T1A_W01 T1A_W07
K_W02	<p>ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z fizyki, obejmującą mechanikę punktu materialnego i bryły sztywnej, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w systemach generowania, przekształcania i akumulacji energii, w hybrydowych układach napędowych i ich komponentach</p>	T1A_W03 T1A_W04
K_W03	<p>ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującej ruch drgający i falowy, elektrodynamikę, mechanikę relatywistyczną i kwantową, optykę falową</p>	T1A_W01 T1A_W02
K_W04	<p>ma elementarną wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, w tym w zakresie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji mechanicznych, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych</p>	T1A_W03
K_W05	<p>ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie pojazdów hybrydowych, ich komponentów i w systemach generowania, przekształcania i akumulacji energii</p>	T1A_W03 T1A_W07
K_W06	<p>ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej elementów oraz zespołów maszyn i pojazdów</p>	T1A_W03

K_W07	ma szczegółową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania	T1A_W02 T1A_W04
K_W08	ma szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy napędów wieloźródłowych, systemów wytwarzania, przekształcania i akumulacji energii, w tym za pomocą systemów komputerowych,	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07
K_W09	ma elementarną wiedzę w zakresie cyklu życia pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w tym zna problemy oddziaływania na środowisko naturalne pojazdów elektrycznych i hybrydowych	T1A_W06 T1A_W08
K_W10	ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych,	T1A_W09
K_W11	ma elementarną wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w procesie produkcji komponentów pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w tym w zakresie organizacji i prowadzenia procesów przygotowania produkcji,	T1A_W02 T1A_W03
K_W12	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i projektowania napędów mechanicznych i elektrycznych pojazdów i maszyn roboczych,	T1A_W03
K_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki,	T1A_W03
K_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sieci komunikacyjnych w pojazdach i maszynach	T1A_W02
K_W15	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne, ma szczegółową wiedzę nt. metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych do analizy wyników eksperymentu,	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_W16	zna i rozumie procesy wytwarzania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii	T1A_W04 T1A_W07
K_W17	zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_W18	zna i rozumie metodykę projektowania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_W19	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz w hybrydowych i elektrycznych układach napędowych, ich komponentach i infrastrukturze	T1A_W05
K_W20	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia i procesów degradacji systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych i ich komponentów	T1A_W06
K_W21	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy eksploatacji systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i	T1A_W08

	elektrycznych układów napędowych	
K_W22	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności przemysłowej, intelektualnej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T1A_W10
K_W23	ma elementarna wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	T1A_W09
K_W24	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedze z zakresu systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych	T1A_W11
<b>Umiejętności</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	T1A_U01
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	T1A_U02
K_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	T1A_U03
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótka prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U03 T1A_U04
K_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	T1A_U01 T1A_U06
K_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	T1A_U05
K_U07	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych	T1A_U08 T1A_U09
K_U08	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	T1A_U08 T1A_U09
K_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i zespołów ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	T1A_U09 T1A_U12
K_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych	T1A_U08 T1A_U09
K_U12	potrafi planować i przeprowadzić symulację oraz pomiary	T1A_U07

	charakterystyk elektrycznych, mechanicznych i magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy napędów hybrydowych i elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U08
K_U13	potrafi zaprojektować proces testowania elementów i układów napędów hybrydowych i elektrycznych oraz w przypadku wykrycia błędów przeprowadzić ich diagnozę	T1A_U08 T1A_U13
K_U14	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii na poziomie realizowanych funkcji,	T1A_U14
K_U15	potrafi zaprojektować elementy elektryczne i mechaniczne oraz proste systemy wieloźródłowe, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	T1A_U16 T1A_U12
K_U16	potrafi projektować proste układy i systemy wieloźródłowe z akumulacją energii, przeznaczone do różnych zastosowań	T1A_U16 T1A_U12
K_U17	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu.	T1A_U1 T1A_U16
K_U18	potrafi zaprojektować prosty układ wieloźródłowy, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania	T1A_U16
K_U19	potrafi zaplanować proces realizacji prostego układu wieloźródłowego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty	T1A_U12 T1A_U16
K_U20	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system wieloźródłowy	T1A_U16
K_U21	potrafi sformułować algorytm, posługuje się odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania algorytmów sterujących systemem wieloźródłowym z akumulacją energii	T1A_U07 T1A_U09
K_U22	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów wieloźródłowych z akumulacją energii – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	T1A_U10
K_U23	potrafi pracować w środowisku przemysłowym wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą	T1A_U11
K_U24	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T1A_U15
<b>Kompetencje społeczne</b>		
K_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	T1A_K02



K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	T1A_K05
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	T1A_K03 T1A_K04
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T1A_K06
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie mechatroniki pojazdów i maszyn i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	T1A_K07

**b) Tabela pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe (obszar kształcenia kierunek studiów)**

**Tabela pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe**

Symbol	<b>Efekty kształcenia dla obszaru studiów technicznych</b>  Po ukończeniu studiów technicznych I stopnia absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia na kierunku <b>Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych</b>
<b>Wiedza</b>		
T1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W03
T1A_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K_W03,K_W07, K_W08,K_W11 K_W14,
T1A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W02,K_W04 K_W05,K_W06 K_W11,K_W12 K_W13,K_W15 K_W17,K_W18
T1A_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W02,K_W07 K_W08,K_W15 K_W16,K_W17 K_W18,
T1A_W05	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu	K_W19,

	dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	
T1A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W09,K_W20
T1A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01,K_W05 K_W08,K_W15 K_W16,K_W17 K_W18,
T1A_W08	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W09,K_W21
T1A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W10,K_W23
T1A_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W22
T1A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W24
<b>Umiejętności</b>		
<b>a) UMIEJĘTNOŚCI OGÓLNE</b>		
<b>(niezwiązane lub luźno związane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>		
T1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01 K_U05 K_U17
T1A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02,
T1A_U03	potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U03 K_U04
T1A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U04
T1A_U05	ma umiejętność samokształcenia się	K_U06
T1A_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U05
<b>b) PODSTAWOWE UMIEJĘTNOŚCI INŻYNIERSKIE</b>		
T1A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U10 K_U12 K_U21
T1A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane	K_U07, K_U08 K_U10, K_U11

	wyniki i wyciągać wnioski	K_U12, K_U13
T1A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K_U07, K_U08 K_U10, K_U11 K_U12, K_U13
T1A_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U22,
T1A_U11	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U23
T1A_U12	potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U12, K_U15 K_U16, K_U19
<b>c) UMIEJĘTNOŚCI BEZPOŚREDNIO ZWIĄZANE Z ROZWIĄZYWANIEM ZADAŃ INŻYNIERSKICH</b>		
T1A_U13	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K_U13,
T1A_U14	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	K_U14
T1A_U15	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U24
T1A_U16	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U15, K_U16 K_U17, K_U18 K_U19, K_U20
<b>Kompetencje społeczne</b>		
T1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K01
T1A_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02
T1A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K04
T1A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K04
T1A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K03
T1A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K05
T1A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06

### 3. Program studiów

a) *Liczba punktów ECTS konieczną dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego): 210,*

b) *Liczba semestrów: 7,*

c) *Opis poszczególnych modułów kształcenia*

Opis poszczególnych modułów kształcenia zawiera **Załącznik 1**

d) *Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk,*

- wymiar praktyk: **4 tygodnie**

- **zasady i forma odbywania:**

Praktyki organizowane na wydziale SiMR mają na celu uzupełnienie teoretycznej wiedzy studentów o doświadczenia praktyczne z zakresu specjalności realizowanych na wydziale. Realizowane praktyki mają również przyczyniać się do:

- kształtowania właściwego stosunku do pracy,
- kształtowania przedsiębiorczości i własnej inicjatywy do pracy,
- rozwijania odpowiedzialności za jakość i terminowość wykonania zadań,
- kształtowania nawyków przestrzegania porządku oraz zasad BHP, nauczania kultury technicznej i dyscypliny pracy.

Praktyka na studiach I stopnia ma charakter organizacyjno-techniczny. Powinna odbyć się w zakładach przemysłowych wyposażonych w nowoczesne maszyny i urządzenia technologiczne. Zadaniem tej praktyki jest poznanie organizacji i pracy poszczególnych wydziałów produkcyjnych i technicznych zakładów pracy.

Na wydziale SiMR przyjęto trzy formy realizacji praktyk zawodowych:

- praktyka grupowa,
- praktyka indywidualna,
- praktyka bazująca na wykonywanej pracy zawodowej.

Praktyka grupowa jest realizowana na podstawie podpisanych przez wydział wieloletnich porozumień z niektórymi dużymi zakładami pracy (Miejskie Zakłady Autobusowe Sp. z o.o., Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego „Mińsk Mazowiecki”).

Studenci odbywają praktykę przechodząc przez min. 3 – 4 różne stanowiska pracy. Praktyka na każdym stanowisku obejmuje:

- zapoznanie z zadaniami i organizacją działu,
- instruktaż wykonywanych czynności na przydzielonym stanowisku pracy,
- pracę pod kierunkiem wyznaczonego opiekuna.

Praktyka indywidualna jest organizowana samodzielnie przez studenta. Pełnomocnik dziekana d/s praktyk akceptuje wybrany przez studenta zakład, o ile spełnia on cele praktyki.

Studenci organizują praktykę zawodową we własnym zakresie na zasadzie porozumienia pomiędzy Wydziałem reprezentowanym przez dziekana, a zakładem pracy reprezentowanym przez właściwą osobę. Charakter praktyki zawodowej powinien być zgodny z kierunkiem studiów. Czas trwania praktyki zawodowej może być dzielony na dwa dwutygodniowe okresy. Tego typu praktyki mogą się odbywać zarówno w małych zakładach prywatnych, rzemieślniczych czy spółdzielczych, jak i dużych zakładach wielkoprzemysłowych zorganizowanych w spółki, czy zaliczanych do sektora państwowego.

W uzasadnionych przypadkach istnieje również możliwość odrabiania praktyki na wydziale

(wykonywanie prac przy stanowiskach laboratoryjnych i badawczych, przy przygotowaniu próbek, remontach itp.).

Praktyka bazująca na wykonywanej pracy zawodowej jest realizowana poprzez pracę zarobkową studenta (głównie studiów niestacjonarnych), po uprzednim zatwierdzeniu przez pełnomocnika dziekana d/s praktyk, o ile charakter pracy zawodowej spełnia wymagania określone w programie praktyk, a okres pracy jest odpowiednio długi.

*e) Matryca efektów kształcenia (zamierzone efekty kształcenia dla programu -moduły kształcenia, w których osiągnany jest efekt),*

Załączono obok.

**f) Opis sposobu sprawdzenia wybranych efektów kształcenia (dla programu) z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia (przedmiotów), form zajęć i sprawdzianów realizowanych w ramach każdej w tych form,**

Opis sposobów sprawdzania efektów kształcenia dla każdego modułu kształcenia jest integralną częścią opisu poszczególnych modułów kształcenia zawartych w **Załączniku 1**

**g) Plan studiów, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta,**

Plan studiów zestawiono w **Załączniku 2**

**h) Struktura studiów (specjalności itp.),**

Kierunek Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych, ze względu na interdyscyplinarny charakter problemów dotyczących badań, konstrukcji, budowy, eksploatacji i recyklingu pojazdów elektrycznych i hybrydowych, ich komponentów i szeroko rozumianej infrastruktury, zawiera szereg modułów prowadzonych przez kadre wydziałów specjalizujących się w wybranych zagadnieniach: Wydziału Fizyki (5 modułów), Chemii (3 moduły), Inżynierii Materiałowej (2 moduły), Elektrycznego (2 moduły), Mechatroniki (2 moduły) i SiMR. Kierunek zapewni przyszłemu absolwentowi wszechstronną wiedzę nie tylko stricte techniczną, ale również poruszającą aspekty ekonomiczne (moduł „Ekonomia”) czy oddziaływanie na środowisko (moduły „Ochrona Środowiska” i „Recykling pojazdów”). W skład kierunku wchodzi ponadto moduły takie jak: przedmioty humanistyczno-społeczne, języki obce, wychowanie fizyczne w udziałach wymaganych przez Uczelnię.

Studenci kierunku na I stopniu studiów będą mieli do wyboru trzy specjalności:

- “Pojazdy ekologiczne”
- “Pojazdy autonomiczne”
- “Pojazdy niekonwencjonalne”

Specjalność jest definiowana przez następujące moduły kształcenia:

- 6 modułów stanowiących w sumie 150 godz wykładów i 60 godz laboratorium, za które studentowi przysługuje 19 ECTS
- Praca przejściowa, za które przysługuje 4 ECTS, oraz
- Praca dyplomowa, za którą przysługuje 15 ECTS

Podział na specjalności następuje po 5 semestrze studiów. W trakcie trwania semestru studenci mają spotkanie informacyjne z opiekunami specjalności, którzy dokonują prezentacji w zakresie:

- tematyki specjalności
- modułów kształcenia
- bazy laboratoryjnej
- tematyki prac dyplomowych
- możliwości zatrudnienia absolwentów

Następnie studenci składają w dziekanacie deklaracje o wyborze specjalności, wybierając trzy opcje wskazujące preferencje wyboru. Zasady postępowania kwalifikacyjnego (Załącznik 5) są podawane do wiadomości studentów przed rozpoczęciem składania deklaracji. Liczba uruchomionych specjalności będzie zależała od liczebności studentów na 3 roku studiów.

*i) Zasady prowadzenia procesu dyplomowania,*

Zasady procesu dyplomowania przedstawiono w **Załączniku 3**

*j) Opis wydziałowego systemu punktowego (deficyt punktowy, zasady rejestracji itp.),*

Zasady rejestracji studentów przedstawiono w **Załączniku 4**

*k) Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów.*

- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: **111.1 (52.9%) (bez WF)**
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia: **63**
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe: **106 (ćwiczenia 39, laboratoria 38, projekty 29)**
- minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi zdobyć, realizując moduły kształcenia oferowane na innym kierunku studiów lub na zajęciach ogólnouczeniowych: **16**



#### 4. Warunki realizacji programu studiów

##### a) Wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku I stopnia studiów,

Wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych I stopnia studiów przedstawiono w **Załączniku 6**

##### b) Określenie proporcji liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe do liczby studiujących,

Relacje pomiędzy liczbą nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe a liczbą studentów.

- liczba nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe na kierunku IPEH **10**
- planowana liczba studentów kierunku IPEH **30-60**  
(planowana rekrutacja na jeden rok )
- plan. proporcja liczby nauczycieli do liczby studentów **1:24 (nie więcej niż)**

#### 5. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia

System zapewniania jakości kształcenia na wydziale SiMR stanowią następujące dokumenty:

##### a) System jakości na wydziale SIMR

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia został przyjęty przez Radę Wydziału. Opracowano go biorąc pod uwagę:

- – zalecenia zawarte w „Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia w Politechnice Warszawskiej. Procedury i działania uczelniane (zalecenia)” zgodnie z uchwałą senatu nr 122/XLVI/2006;
- – procedury obowiązujące na Wydziale SiMR;
- – obowiązujący w Politechnice Warszawskiej Regulamin Studiów.

Całość opracowania podzielono na 5 podstawowych zagadnień (rozdziałów):

##### 1. Program nauczania i plan studiów:

- – Ogólne zasady modyfikacji – omówiono modyfikację programów i planów nauczania nie wymagających akceptacji Senatu Uczelni, tylko decyzji Rady Wydziału:
  - wprowadzenie nowego przedmiotu,
  - zmiana treści programowych, formy nauczania, czasu nauczania i lokalizacji w planie studiów istniejącego przedmiotu,
  - likwidacja przedmiotu,
  - wprowadzenie nowej specjalności i rezygnacja ze specjalności dotychczas prowadzonej.
- – Komisja Programowa – przedstawiono „prawa i obowiązki” Komisji.
- – Zgłaszanie nowego przedmiotu; likwidacja, zamiana, zmiana treści programowych, formy i czasu nauczania – zawarto szczegółowe wytyczne (w tym formularz) dotyczące sposobu zgłaszania działań przy wprowadzaniu przedmiotu lub zmianach (w tym likwidacji)—  
Utworzenie nowej specjalności – przedstawiono wytyczne (w tym formularz) dotyczący działań przy tworzeniu nowych specjalności.

##### 2. Dobór nauczycieli i ocena kadry – omówiono zasady przydzielania oraz prowadzenia zajęć dydaktycznych; sposób oceniania kadry i hospitacji zajęć.

**3. Zaliczanie przedmiotów** – na Wydziale SiMR odbywa się zgodnie z regulaminem studiów obowiązującym w Politechnice Warszawskiej, który sam w sobie stanowi istotny element Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia – podano dodatkowe ustalenia związane ze specyfiką Wydziału, a mianowicie dotyczące:

- – indywidualnego toku studiów;
- – zaliczanie przedmiotów odrabianych na innych uczelniach oraz staży zagranicznych;
- – wyznaczania dodatkowych terminów zaliczeń i egzaminów.

**4. Zasady realizacji** prac przejściowych, dyplomowych i przeprowadzania egzaminów dyplomowych – obejmują informacje odnośnie wykonywania prac przejściowych i prac dyplomowych (w tym ustalanie tematów prac dyplomowych, realizację i przebieg pracy dyplomowej inżynierskiej oraz magisterskiej), a ponadto sposób oceny pracy dyplomowej i zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego.

**5. Ocena i sprawozdawczość** wydziałowa w zakresie działań związanych z jakością kształcenia – jest dostosowana do wymogów Politechniki Warszawskiej w trybie ustalonym przez Senat Uczelni na wniosek Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia i obejmuje: samoocenę wydziału, ocenę przez kandydatów/studentów/absolwentów oraz ocenę zewnętrzną (na każdym poziomie oceny obowiązuje przyjęcie kryteriów i odpowiadających im współczynników wagowych – analiza uzyskanych wyników (ocena sumaryczna) stanowi podstawę podjęcia ewentualnych działań korygujących). Działania sprawozdawcze realizowane są przez stosowny (wyznaczony) zespół wykonawców. Przyjęcie sprawozdania przez Radę Wydziału kończy pracę zespołu.

Szczegółowy opis procedur przedstawia System Zapewnienia Jakości Kształcenia w Wydziale SiMR PW.

**b) Zasady prowadzenia prac dyplomowych**

Zasady te przedstawiono w **Załączniku 3**

**c) Zasady wyboru specjalności**

Zasady te przedstawiono w **Załączniku 5**

**d) Zasady uruchamiania wykładów obieralnych**

Wybór wykładów obieralnych na studiach I stopnia dotyczy następujących grup przedmiotów:

- Wykłady HES
- Wykłady kierunkowe na sem. 5/6/7

Przed rozpoczęciem semestru, dziekanat zwraca się do Wydziału Administracji i Nauk Społecznych z prośbą o zgłoszenie wykładów obieralnych w liczbie stosownej do aktualnej liczby studentów na danym semestrze. Z reguły dla wykładów HES przewiduje się jeden wykład dla 30 studentów.

Zapisy na wykłady obieralne są aktualnie prowadzone w dziekanacie, natomiast po wprowadzeniu nowego systemu do obsługi dziekanatu studenci będą dokonywać zapisów przez Internet. Zapisy trwają przez okres ok. 3 tygodni włącznie z pierwszym tygodniem zajęć. Po tym okresie dziekan podejmuje decyzję o uruchamianiu tych wykładów, na które zapisało się co najmniej 15 studentów.

W odniesieniu do obieralnych wykładów kierunkowych studenci mają do wyboru jeden z dwóch wykładów na semestrze 5/6/7. Przy zapisach obowiązuje zasada pierwszeństwa, zaś maksymalna liczba zapisów na jeden wykład nie może przekraczać 60% liczby studentów uprawnionych do zapisu.

## 6. Inne informacje

### b) *Sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych,*

Przy opracowywaniu programu kształcenia wykorzystywano wzorce międzynarodowe dostępne dla pracowników i studentów wydziału, a wynikające z następujących rodzajów ich aktywności:

- Współpraca naukowa i dydaktyczna z zagranicznymi uczelniami i ośrodkami badawczo-rozwojowymi
- Doświadczenia z wymiany studentów w ramach programu LLP Erasmus
- Doświadczenia z wymiany studentów w ramach programu EUKLA
- Doświadczenia ze współpracy podczas realizacji projektów 6-go i 7-go Programu Ramowego Unii Europejskiej

Wydział SiMR prowadzi ścisłą współpracę z następującymi spośród wielu uczelni zagranicznych:

- University of Waterloo, Kanada
- Fachhochschule Koeln, Niemcy
- Universite de Lille, Francja
- Beijing Institute of Technology, Chiny
- Politecnico di Torino, Włochy

Współpraca naukowa obejmuje wyjazdy naukowe oraz systematyczną organizację wspólnych konferencji naukowych. Współpraca dydaktyczna obejmuje wymianę studentów oraz wydawanie wspólnych lub podwójnych dyplomów ukończenia studiów. Chlubnym przykładem jest uzyskanie przez pracownika Beijing Institute of Technology stopnia doktora i zatrudnienie go na wydziale SiMR na stanowisku adiunkta.

Poza współpracą z uczelniami Wydział SiMR aktywnie współpracuje z Centro Ricerche FIAT, w którym to ośrodku pracownicy i doktoranci mieli możliwość odbywania staży naukowych.

Doświadczenia z wymiany studentów w ramach programu LLP Erasmus są następstwem wieloletnich uzgodnień i porównywania programów studiów przy uzgadnianiu Learning Agreement dla studentów wyjeżdżających do uczelni zagranicznych. Studenci wydziału wyjeżdżają do następujących uczelni:

- Cranfield University, Wielka Brytania
- Eindhoven University of Technology, Holandia
- University of Copenhagen, Dania
- Politecnico di Milano, Włochy
- Universite de Lille, Francja
- Fachhochschule Koeln, Niemcy
- RWTH University Aachen, Niemcy
- Technische Universitaet Dresden, Niemcy
- University of Lisbon, Portugalia

W ramach programu EUKLA studenci wydziału odbywali jednosemestralne studia w Korei Południowej na University of Seoul.

Podczas realizacji projektów 6-go i 7-go Programu Ramowego Unii Europejskiej zespoły badawcze z wydziału SiMR miały możliwość aktywnej i merytorycznej współpracy z licznymi zespołami badawczymi zagranicznych uczelni i ośrodków badawczych. Poza osiągnięciem założonych celów projektów, dały one możliwość wymiany doświadczeń, wskazania ważnych kierunków badań i perspektywicznych technologii.

**c) Sposób uwzględnienia wyników monitorowania karier absolwentów,**

Przy wydziale SiMR działa od wielu lat Klub Absolwenta, którego członkowie utrzymują stałe kontakty z władzami wydziału, a poprzez systematyczne spotkania (2-3 krotnie w roku) przekazują swoje doświadczenia oraz informacje o swoich osiągnięciach zawodowych.

**d) Sposób uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy,**

Na wydziale od kilkunastu lat prowadzony jest Konkurs na najlepszą pracę magisterską. W styczniu 2012 roku odbył się finał XV edycji tego Konkursu. Jest to doskonała okazja do zaprezentowania najlepszych prac przedstawicielom przemysłu, którzy zapraszani są do sponsorowania Konkursu.

Po prezentacji prac ma miejsce dyskusja na temat programu kształcenia, w której przedstawiciele przemysłu dzielą się swoimi spostrzeżeniami i propozycjami jego modyfikacji i dostosowania do potrzeb przemysłu.

Podczas finału XV edycji Konkursu podjęto decyzję, że poczynając od roku akademickiego 2011/12 Konkurs obejmie również prace inżynierskie. Jest to tym bardziej uzasadnione, że bardzo często prace te dotyczą zagadnień bezpośrednio związanych z przemysłem.

Do podobnych dyskusji na temat programu kształcenia, propozycji jego modyfikacji i dostosowania do aktualnych potrzeb, dochodzi podczas regularnych zebrań Polskiego Towarzystwa Pojazdów Ekologicznych, skupiającego instytucje i osoby prywatne zainteresowane tematem pojazdów ekologicznych oraz zebrań Warszawskiego Klastra E-Mobil – inicjatywy wspieranej przez Ministerstwo Gospodarki, a będącej platformą skupiającą przedstawicieli przemysłu, nauki i lokalnej administracji (tzw. struktura „triple helix”). W obu ww. inicjatywach czołową rolę pełni Opiekun kierunku.

**e) Udokumentowanie (dla studiów stacjonarnych), że co najmniej połowa programu kształcenia jest realizowana w postaci zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich,**

Liczba godzin zajęć bezpośrednich (bez WF)	<b>2730</b> godz
Liczba godzin egzaminów w całym okresie studiów (24x2 godz)	<b>48</b> godz
Liczba punktów ECTS za zajęcia bezpośrednie (25 godz = 1 ECTS)	<b>111.1</b> ECTS
<b>Udział procentowy w programie kształcenia</b>	<b>52.9</b> %

- f) *Udokumentowanie, że program studiów umożliwia studentowi wybór modułów kształcenia w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS,*

Na studiach I stopnia studenci mają do dyspozycji następujące moduły obieralne:

<b>Moduły obieralne</b>	<b>Liczba pktów ECTS</b>
Język obcy	12
Przedmioty HES	4
Modelowanie geometryczne	4
Moduły na sem. 5/6	5
Przedmioty specjalnościowe	19
Praca przejściowa	4
Praca dyplomowa	15
<b>Razem</b>	<b>63</b>
<b>Udział procentowy</b>	<b>30.0 %</b>

- g) *Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia*

Moduły zaliczone do zakresu nauk podstawowych to:

<b>Moduły zaliczone do zakresu nauk podstawowych</b>	<b>Liczba pktów ECTS</b>
Matematyka (Algebra, Analiza, Równania różniczkowe)	18
Fizyka (Fizyka I, Fizyka II, Fizyka III, Mechanika)	17
Wytrzymałość materiałów	5
Chemia (Chemia, Elektrochemia)	5
Materiały konstrukcyjne (Materiały konstrukcyjne, Materiały magnetyczne, Nanomateriały i nanotechnologie)	7
Elektrotechnika (Elektrotechnika, Maszyny elektryczne, Energoelektronika)	11
<b>Razem</b>	<b>63</b>

- h) *Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe:*

- Suma pktów ECTS za ćwiczenia, laboratoria i projekty: **106**
- Suma pktów ECTS za laboratoria i projekty: **67**

- i) *Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi zdobyć, realizując moduły kształcenia oferowane na innym kierunku studiów lub na zajęciach ogólnouczelnianych:*

Moduły zaliczane na zajęciach ogólnouczelnianych to:

<b>Moduły ogólnouczelniane</b>	<b>Liczba pktów ECTS</b>
Język obcy	12
Przedmioty HES *)	4
<b>Razem</b>	<b>16</b>

\*) Dwa wykłady z grupy HES (30h, 2 ECTS) są prowadzone przez pracowników wydziału

- j) *Sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi (np. lista osób spoza wydziału biorących udział w pracach programowych lub konsultujących projekt programu kształcenia, które przekazały opinie na temat zaproponowanego opisu efektów kształcenia),*

Spoza wydziału SiMR w kształtowaniu programu kierunku brały udział osoby z Wydziałów Uczelni:

Wydziału Fizyki: prof. dr hab. inż. Franciszek Krok  
dr inż. Wojciech Wróbel

Wydziału Chemii:  
prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek  
dr inż. Leszek Niedzicki

Wydziału Inżynierii Materiałowej:  
prof. dr hab. Inż. Małgorzata Lewandowska  
prof. dr hab. Marcin Leonowicz

Wydziału Elektrycznego:  
prof. dr hab. Lech Grzesiak

Wydziału Mechatroniki:  
prof. dr hab. inż. Jan Maciej Kościelny