

Uchwała nr 78/XLVIII/2013
Senatu Politechniki Warszawskiej
z dnia 22 maja 2013 r.

w sprawie uchwalenia efektów kształcenia dla programu kształcenia prowadzonego na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych

§ 1

Senat Politechniki Warszawskiej, działając na podstawie art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym (tekst jedn. Dz. U. z 2012 r., poz. 572 z późn. zm.) oraz § 45 ust. 3 pkt 2a Statutu PW uchwała efekty kształcenia dla programu kształcenia prowadzonego na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych w obszarze nauk technicznych dla studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych, stanowiące załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2

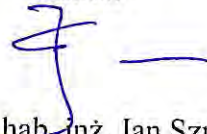
Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Sekretarz Senatu



mgr Beata Dobrzeniecka

Rektor



prof. dr hab. inż. Jan Szmidt

Efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych, gdzie:

*„Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych, profil ogólnoakademicki określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie *Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego* (Dz. U. 2011.253.1520)

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	*Odniesienie - symbol
Wiedza			
1.	K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do: <ol style="list-style-type: none"> 1) Opisu i analizy modeli kinematycznych, dynamicznych punktu materialnego, zbioru punktów materialnych, ciała sztywnego, zbioru ciał sztywnych, 2) Opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk w nich zachodzących, 3) Opisu i analizy działania chemicznych źródeł prądu a także podstawowych zjawisk w nich zachodzących, 4) Opisu i analizy działania systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii, elementów tych systemów, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 	T1A_W01 T1A_W07
2.	K_W02	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.	T1A_W03 T1A_W04
3.	K_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującej ruch drgający i falowy, elektrodynamikę, mechanikę relatywistyczną i kwantową, optykę falową.	T1A_W01 T1A_W02
4.	K_W04	Ma elementarną wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, w tym w zakresie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji mechanicznych, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych.	T1A_W03
5.	K_W05	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie pojazdów hybrydowych, ich komponentów i w systemach generowania, przekształcania i akumulacji energii.	T1A_W03 T1A_W07
6.	K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej elementów oraz zespołów maszyn i pojazdów.	T1A_W03

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	*Odniesienie - symbol
7.	K_W07	Ma szczegółową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.	T1A_W02 T1A_W04
8.	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
9.	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
10.	K_W10	Ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych.	T1A_W09
11.	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
12.	K_W12	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i projektowania napędów mechanicznych i elektrycznych pojazdów i maszyn roboczych.	T1A_W03
13.	K_W13	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki.	T1A_W03
14.	K_W14	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sieci komunikacyjnych w pojazdach i maszynach.	T1A_W02
15.	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
16.	K_W16	Zna i rozumie procesy wytwarzania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii.	T1A_W04 T1A_W07
17.	K_W17	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii.	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07

18.	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
19.	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
20.	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
21.	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 elektrycznych układów napędowych.	T1A_W08
22.	K_W22	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności przemysłowej, intelektualnej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	T1A_W10
23.	K_W23	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	T1A_W09
24.	K_W24	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych.	T1A_W11
Umiejętności			
25.	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
26.	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

27.	K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	T1A_U03
28.	K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	T1A_U03 T1A_U04
29.	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
30.	K_U06	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	T1A_U05
31.	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
32.	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
33.	K_U09	Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i zespołów ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne.	T1A_U09 T1A_U12
34.	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
35.	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
36.	K_U12	Potrafi planować i przeprowadzić symulację oraz pomiary 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_U07 T1A_U08
37.	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

38.	K_U14	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii na poziomie realizowanych funkcji.	T1A_U14
39.	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
40.	K_U16	Potrafi projektować proste układy i systemy wieloźródłowe z akumulacją energii, przeznaczone do różnych zastosowań.	T1A_U16 T1A_U12
41.	K_U17	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu.	T1A_U1 T1A_U16
42.	K_U18	Potrafi zaprojektować prosty układ wieloźródłowy, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania.	T1A_U16
43.	K_U19	Potrafi zaplanować proces realizacji prostego układu wieloźródłowego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty.	T1A_U12 T1A_U16
44.	K_U20	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system wieloźródłowy.	T1A_U16
45.	K_U21	Potrafi sformułować algorytm, posługuje się odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania algorytmów sterujących systemem wieloźródłowym z akumulacją energii.	T1A_U07 T1A_U09
46.	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
47.	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
48.	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
Kompetencje społeczne			
49.	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
50.	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

51.	K_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	T1A_K05
52.	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
53.	K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	T1A_K06
54.	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