

## Załącznik 1

### **Program kształcenia dla studiów podyplomowych Energoelektronika**

## 1. Obszar kształcenia

Studia podyplomowe związane są z obszarem kształcenia w zakresie nauk technicznych.

## 2. Zamierzone efekty kształcenia

Zamierzone efekty kształcenia dla studiów podyplomowych odniesiono do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji.

\$%&'()*+*,-.	Efekty kształcenia dla studiów podyplomowych	Symbol efektu obszarowego–symbol I	Symbol efektu obszarowego–symbol II	Charakterystyki drugiego stopnia PRK.
<b>Wiedza</b>				
PE_ENE_W01	Zna i rozumie główne trendy rozwojowe w obszarze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształtników i elementów energoelektronicznych,</li> <li>• techniki mikroprocesorowej</li> <li>• systemów bateryjnych i superkondensatorowych</li> </ul>	I.P7S_WG		Zna i rozumie główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia
PE_ENE_W02	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności w zakresie energoelektroniki		II.T.P7S_WG	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych



Umiejętności				
PE_ENE_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę w obszarze energoelektroniki, systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowania – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji a także dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi.	I.P7S_UW		Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)
PE_ENE_U02	Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne z zakresu energoelektroniki ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców	I.P7S_UK		Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców
PE_ENE_U03	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się w obszarze energoelektroniki przez całe życie	I.P6S_UU		Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie



PE_ENE_U04	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w obszarze przekształtników i elementów energoelektronicznych oraz systemów mikroprocesorowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		II.T.P6_UW.1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
PE_ENE_U05	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystać metody analityczne, badania symulacyjne i eksperymentalne z zakresu energoelektroniki, systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowania .		II.T.P6S_UW.2	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich
PE_ENE_U06	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)		II.T.P7S_UW.3	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)



PE_ENE_U07	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską		II.T.P6S_UW.5p	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PE_ENE_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, systemów bateryjnych i superkondensatorowych.	I.P7S_KK		Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści.
PE_ENE_K02	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, systemów bateryjnych i superkondensatorowych.	I.P7S_KK		Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych



Opis sposobu weryfikacji zakładanych efektów kształcenia osiągniętych przez słuchacza studiów podyplomowych

### Matryca efektów kierunkowych w odniesieniu do metod ich weryfikacji

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekt kształcenia	Metody weryfikacji efektów kształcenia											
		Egzamin dyplomowy	Egzamin pisemny	Prezentacja multimedialna	Rozmowa oceniana ustna	Projekt	Raport z laboratorium	Test	Kolokwium	Aktywność na zajęciach	Praca w grupach warsztatowych	Ocena zadań	Praca dyplomowa
PE_ENE_W01	Zna i rozumie główne trendy rozwojowe w obszarze: <ul style="list-style-type: none"><li>• przekształtników i elementów energoelektronicznych,</li><li>• techniki mikroprocesorowej</li><li>• systemów bateryjnych i superkondensatorowych</li></ul>		x						x	x			



Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekt kształcenia	Metody weryfikacji efektów kształcenia											
		Egzamin dyplomowy	Egzamin pisemny	Prezentacja multimedialna	Rozmowa oceniana ustna	Projekt	Raport z laboratorium	Test	Kolokwium	Aktywność na zajęciach	Praca w grupach warsztatowych	Oce na zadań	Praca dyplomowa
PE_ENE_W02	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności w zakresie energoelektroniki		x						x	x	x		
PE_ENE_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę w obszarze energoelektroniki, systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowania – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących,  dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji a także dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi.							x		x		x	
PE_ENE_U02	Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne z zakresu energoelektroniki ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców				x					x	x		



Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekt kształcenia	Metody weryfikacji efektów kształcenia											
		Egzamin dyplomowy	Egzamin pisemny	Prezentacja multimedialna	Rozmowa oceniana ustna	Projekt	Raport z laboratorium	Test	Kolokwium	Aktywność na zajęciach	Praca w grupach warsztatowych	Ocena zadań	Praca dyplomowa
PE_ENE_U03	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się w obszarze energoelektroniki przez całe życie		x										
PE_ENE_U04	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w obszarze przekształtników i elementów energoelektronicznych oraz systemów mikroprocesorowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski						x		x	x		x	
PE_ENE_U05	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystać metody analityczne, badania symulacyjne i eksperymentalne z zakresu energoelektroniki, systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowania					x	x		x	x		x	
PE_ENE_U06	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)		x		x				x				





Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekt kształcenia	Metody weryfikacji efektów kształcenia											
		Egzamin dyplomowy	Egzamin pisemny	Prezentacja multimedialna	Rozmowa oceniana ustnie	Projekt	Raport z laboratorium	Test	Kolokwium	Aktywność na zajęciach	Praca w grupach warsztatowych	Ocena zadań	Praca dyplomowa
PE_ENE_U07	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich  oraz stosowania technologii właściwych w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską								x	x			
PE_ENE_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, systemów bateryjnych i superkondensatorowych.				x				x	x			
PE_ENE_K02	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, systemów bateryjnych i superkondensatorowych.		x					x	x				



### 3. Plan studiów

Studia obejmują dwa semestry – zimowy i letni, rozpoczynające się odpowiednio w październiku i marcu. Suma godzin w ramach studiów to 360 h (po 180 h w semestrze). W ramach programu studiów nie przewidziano przedmiotów podlegających wyborowi, w związku z czym dla uzyskania kwalifikacji podyplomowych konieczne jest zgromadzenie sumy 66 punktów ECTS.

#### PROGRAM Z PODZIAŁEM NA SEMESTRY:

L.p.	Przedmiot/moduł	kod przedmiotu	godziny (zima/lato)	ECTS
1	Programowanie w języku C.	PE-ENE-101	W20 (W20/0)	4
2	Technika mikroprocesorowa: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikrokontrolery</li><li>• Interfejsy</li><li>• Laboratorium</li></ul>	PE-ENE-102	W45, L40 (W27/18) (L13/27)	16
3	Przekształtniki energoelektroniczne <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Symulacje komputerowe w energoelektronice</li><li>• Laboratorium</li></ul>	PE-ENE-103	W50, L50 (W50/0) (L20/30)	18
4	Elementy energoelektroniczne	PE-ENE-104	W80 (W28/W52)	10
5	Pomiary w energoelektronice	PE-ENE-105	W24 (W24/0)	6
6	Baterie i superkondensatory	PE-ENE-106	W25 (0/W25)	6



7	Zabezpieczenia w energoelektronice	PE-ENE-107	W26 (0/W26)	6
		Suma	360 (180/180)	66

#### 4. Matryca efektów kształcenia

		PE_ENE_1 01	PE_ENE_1 02	PE_ENE_1 03	PE_ENE_1 04	PE_ENE_1 05	PE_ENE_1 06	PE_ENE_1 07
PE_ENE_W01	Zna i rozumie główne trendy rozwojowe w obszarze: <ul style="list-style-type: none"><li>• przekształtników i elementów energoelektronicznych,</li><li>• techniki mikroprocesorowej</li><li>• systemów bateryjnych i superkondensatorowych</li></ul>		x	x	x		x	
PE_ENE_W02	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności w zakresie energoelektroniki		x	x			x	x



PE_ENE_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę w obszarze energoelektroniki, systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowania –formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji a także dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi.	x	x	x				
PE_ENE_U02	Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne z zakresu energoelektroniki ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców			x	x	x		x
PE_ENE_U03	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się w obszarze energoelektroniki przez całe życie			x	x			
PE_ENE_U04	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w obszarze przekształtników i elementów energoelektronicznych oraz systemów mikroprocesorowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		x	x		x		
PE_ENE_U05	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu energoelektroniki, systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowania oraz ich rozwiązywaniu wykorzystać metody analityczne, badania symulacyjne i eksperymentalne.	x	x	x		x		



PE_ENE_U06	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)	x	x	x				x
PE_ENE_U07	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską						x	
PE_ENE_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, systemów bateryjnych i superkondensatorowych.		x	x	x		x	x
PE_ENE_K02	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie energoelektroniki i systemów mikroprocesorowych, systemów bateryjnych i superkondensatorowych.		x	x	x	x	x	x



## 5. Zasady rejestracji

Nie przewidziano rozliczenia semestralnego. Każdy przedmiot podlega zaliczeniu a bieżąca kontrola wyników nauczania jest prowadzona na podstawie list zaliczeniowych przekazywanych przez prowadzących do sekretariatu studiów.

## 6. Zakres i forma egzaminu końcowego

Warunkiem uzyskania ukończenia studiów podyplomowych jest zaliczenie wszystkich przedmiotów objętych planem studiów oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu końcowego. Egzamin ten ma formę sprawdzianu pisemnego i rozmowy ustnej i obejmuje pytania z zakresu przedmiotów omawianych w ramach studiów podyplomowych. Zasady wyznaczania oceny końcowej ze studiów są zgodne z zapisami Regulaminu Studiów Podyplomowych obowiązującego w Politechnice Warszawskiej.

## 7. Opis modułów/przedmiotów kształcenia

Opis modułów/przedmiotów w postaci kart przedmiotów zawierających:

- zakres merytoryczny zajęć,
- efekty kształcenia,
- formy prowadzenia zajęć,
- sposób sprawdzenia osiągnięcia założonych efektów kształcenia,
- liczbę punktów ECTS

jest dostępny w Portalu Dydaktycznym (ISOD) Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej.