



Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
3.	W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia w jednym z trzech następujących zakresów: - konstruowanie aparatury medycznej, lub - zaawansowane materiały i struktury mikroelektroniki i fotoniki, - z zakresu systemów analogowych i cyfrowych, w tym mikroprocesorowych, wbudowanych, Internetu Rzeczy i systemów pomiarowych.	III.P7S_WG	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1
4.	W04	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami jednego z trzech następujących zakresów: - systemy komputerowego wspomagania diagnostyki medycznej, - techniki tomograficzne stosowane w diagnostyce obrazowej i metody rekonstrukcji obrazów, - diagnostyczne techniki medycyny nuklearnej lub - projektowanie złożonych układów scalonych, - nanoelektronika lub fotonika zintegrowana, - technika laserowa i optoelektronika półprzewodnikowa lub komunikacja optycznej lub mikrofalowej, - technologia obrazu lub fotowoltaiki, - materiały i nanotechnologie, - charakteryzacja i diagnostyka materiałów i struktur nanoelektronicznych i nanofotonicznych lub - projektowanie systemów i mikrosystemów elektronicznych, - projektowanie systemów wbudowanych i sprzętowych rozwiązań Internetu Rzeczy, - modelowanie i optymalizacja układów analogowych, cyfrowych i mieszanych.	III.P7S_WG	P7U_W	ABET_E.2 ABET_C.2
5.	W05	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu elektroniki.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W	ABET_E.1 ABET_C.1 ABET_E.7
6.	W06	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich należących do jednego z trzech następujących zakresów: - aparatura elektromedyczna (EKG, EEG itd.) - systemy komputerowego wspomagania diagnostyki medycznej, - techniki tomograficzne stosowane w diagnostyce obrazowej i metody rekonstrukcji obrazów, - diagnostyczne techniki medycyny nuklearnej - analiza, projektowanie, modelowanie, charakteryzacja i wytwarzanie zaawansowanych struktur mikroelektroniki i fotoniki oraz analiza i charakteryzacja materiałów mikroelektroniki i fotoniki, - analiza i projektowanie złożonych układów scalonych,	III.P7S_WG	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1



Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesi enie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesi enie– symbol ABET
1	2	3	4	5	6
		- analiza i modelowanie laserów i optoelektronicznych przyrządów półprzewodnikowych lub analiza złożonych systemów komunikacji optycznej lub mikrofalowej, - technologia obrazu lub analiza złożonych systemów fotowoltaicznych lub - modelowanie, analiza i projektowanie obiektów technicznych w tym: układów analogowych, impulsowych, systemów mieszanych wykorzystujących nowoczesne rozwiązania z dziedziny elektroniki układowej oraz zintegrowanej.			
8.	U08	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych należące do jednego z trzech następujących zakresów: - projektowanie algorytmów detekcji i diagnozy symptomów patologii, - projektowanie aparatury medycznej, - kontrola jakości aparatury diagnostycznej stosowanej w medycynie lub - analiza, projektowanie, modelowanie, charakteryzacja i wytwarzanie zaawansowanych struktur mikroelektroniki i fotoniki oraz analiza i charakteryzacja materiałów mikroelektroniki i fotoniki, - analiza i projektowanie złożonych układów scalonych, - analiza, modelowanie, charakteryzacja i projektowanie laserów i optoelektronicznych przyrządów półprzewodnikowych lub analiza i projektowanie złożonych systemów komunikacji optycznej lub mikrofalowej, - technologia obrazu lub analiza i projektowanie złożonych systemów fotowoltaicznych lub - modelowanie, analiza i projektowanie obiektów technicznych w tym: układów analogowych, impulsowych, systemów mieszanych wykorzystujących nowoczesne rozwiązania z dziedziny elektroniki układowej oraz zintegrowanej.	III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.1 ABET_E.2
9.	U09	Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z jednego z trzech następujących obszarów: - elektroniki i informatyki w zastosowaniach medycznych lub - mikroelektroniki, fotoniki i nanotechnologii lub - mikrosystemów i systemów elektronicznych oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.1 ABET_C.2
10.	U10	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi należącymi do jednego z trzech następujących zakresów:	III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.1 ABET_C.1

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- projektowanie aparatury medycznej,</li> <li>- projektowanie algorytmów detekcji i diagnozy symptomów patologii,</li> <li>- kontrola jakości aparatury diagnostycznej stosowanej w medycynie lub</li> <li>- analiza, projektowanie, modelowanie, charakteryzacja i wytwarzanie zaawansowanych struktur mikroelektroniki i fotoniki oraz analiza i charakteryzacja materiałów mikroelektroniki i fotoniki,</li> <li>- analiza i projektowanie złożonych systemów scalonych,</li> <li>- analiza, modelowanie, charakteryzacja i projektowanie laserów i optoelektronicznych przyrządów półprzewodnikowych lub analiza i projektowanie złożonych systemów komunikacji optycznej lub mikrofalowej,</li> <li>- technologia obrazu lub analiza i projektowanie złożonych systemów fotowoltaicznych lub</li> <li>- modelowanie, analiza i projektowanie obiektów technicznych w tym: układów analogowych, impulsowych, systemów mieszanych wykorzystujących nowoczesne rozwiązania z dziedziny elektroniki układowej oraz zintegrowanej.</li> </ul>			
11.	U11	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technologii w zakresie elektroniki i jej zastosowań.			ABET_E.1 ABET_E.7
12.	U12	<p>Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w jednym z trzech następujących zakresów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aparatura elektromedyczna i techniki rejestracji sygnałów bioelektrycznych</li> <li>- aparatura i techniki radiologiczne,</li> <li>- aparatura tomograficzna i algorytmy rekonstrukcji obrazu,</li> <li>- aparatura diagnostyczna stosowana w medycynie nuklearnej</li> <li>- systemy komputerowego wspomagania diagnostyki medycznej, lub</li> <li>- zaawansowane materiały i struktury mikroelektroniki i fotoniki oraz metody ich charakteryzacji i wytwarzania,</li> <li>- złożone systemy scalone,</li> <li>- lasery i optoelektroniczne przyrządy półprzewodnikowe lub złożone systemy komunikacji optycznej lub mikrofalowej,</li> <li>- technologie obrazu lub złożone systemy fotowoltaiczne, lub</li> <li>- systemy mikroprocesorowe i wbudowane,</li> <li>- warstwy sprzętowej Internetu Rzeczy,</li> <li>- systemów analogowych, cyfrowych i mieszanych,</li> <li>- systemów pomiarowych.</li> </ul>	III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.2 ABET_E.6
13.	U13	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie	III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.7

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
		studiowanej specjalności.			
14.	U14	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla studiowanej specjalności.	I.P7S_UO I.P7S_UW.o. III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.2
15.	U15	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanej specjalności, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi. Potrafi: - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanej specjalności, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	I.P7S_UW.o. III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.6
16.	U16	Potrafi: - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne, - wykonać złożony projekt z zakresu studiowanej specjalności oraz zrealizować ten projekt  co najmniej w części, - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	I.P7S_UO I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.1 ABET_E.2
<b>Kompetencje społeczne</b>					
1.	K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K	ABET_E.5
2.	K02	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 i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	I.P7S_KK I.P7S_KR	P7U_K	ABET_E.4

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (*należy uwzględnić również praktyki zawodowe jeśli praktyka jest przewidziana*):

W zestawie przedmiotów/modułów zajęć tworzących program studiów wykorzystane są następujące formy prowadzenia zajęć:

- projekty i zajęcia laboratoryjne, realizowane indywidualnie i w zespołach,
- zajęcia wykładowo-projektowe, tzw. *hands-on*
- projektowe *problem based learning*,
- samodzielne uczenie się studentów i prezentacja wyników tego samokształcenia na zajęciach grupowych,
- zajęcia wymagające formułowania i rozwiązywania złożonych problemów „otwartych”.

Stosowana jest większość wymienionych w aktach prawa wewnętrznego PW form sprawdzania efektów uczenia się, tj. egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test, sprawozdanie/raport pisemny, projekt, prezentacja, praca domowa, ocena aktywności podczas zajęć.

Weryfikacja i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie studiów odbywa się przede wszystkim na poziomie poszczególnych przedmiotów. Pełne pokrycie efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów przez efekty uczenia się zdefiniowane (i weryfikowane) dla przedmiotów tworzących ten program zapewnia weryfikację kierunkowych efektów uczenia się.