

**PROGRAM KSZTAŁCENIA**  
**dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja**  
**studiów I stopnia**  
**o profilu ogólnoakademickim**

**OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA <sup>1</sup>**

Efekty kształcenia dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim kończących się uzyskaniem tytułu inżyniera		
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych
<b>Wiedza</b>		
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu; 4) syntezy elementów, układów i systemów elektronicznych	T1A_W01 T1A_W07
K_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych oraz w ich otoczeniu	T1A_W01
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	T1A_W03 T1A_W04

<sup>1</sup> W przypadku kierunku studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera, opis uwzględnia również pełny zakres efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. W przypadku, gdy wydział prowadzi na danym kierunku studia o profilu ogólnoakademickim i praktycznym, opis zakładanych efektów kształcenia sporządza się odrębnie dla każdego profilu. W przypadku, gdy wydział prowadzi na danym kierunku studia w formie stacjonarnej i niestacjonarnej, proces kształcenia umożliwia uzyskanie tych samych efektów kształcenia na każdej z tych form studiów.

K_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, przewodowego i bezprzewodowego przesyłania oraz detekcji sygnałów w paśmie wysokich częstotliwości	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04
K_W05	ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w przemyśle elektronicznym	T1A_W02 T1A_W07
K_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury komputerów i układów interfejsowych, w szczególności warstwy sprzętowej	T1A_W02 T1A_W03
K_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania	T1A_W02 T1A_W04
K_W08	ma szczegółową wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07
K_W09	ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych	T1A_W02 T1A_W07
K_W10	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych	T1A_W02
K_W11	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki i - w mniejszym stopniu - informatyki i telekomunikacji	T1A_W02 T1A_W07
K_W12	ma elementarną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieciach lokalnych	T1A_W02 T1A_W07
K_W13	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki	T1A_W02
K_W14	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów optoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	T1A_W03 T1A_W04
K_W15	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	T1A_W03 T1A_W04
K_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07

	i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	
K_W17	zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i mikrosystemów	T1A_W04 T1A_W07
K_W18	zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych	T1A_W04 T1A_W07
K_W19	zna i rozumie metodykę projektowania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym metody sztucznej inteligencji; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_W20	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki	T1A_W05
K_W21	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych	T1A_W06
K_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektronicznym	T1A_W08
K_W23	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	T1A_W10
K_W24	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	T1A_W09 T1A_W11
K_W25	posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	T1A_W04
<b>Umiejętności</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i 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 krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U03 T1A_U04
K_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu	T1A_U01

	wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	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 elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	T1A_U08 T1A_U09
K_U08	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	T1A_U08 T1A_U09
K_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	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 i układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne	T1A_U08 T1A_U09
K_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U07 T1A_U08
K_U13	potrafi zaprojektować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz - w przypadku wykrycia błędów - przeprowadzić ich diagnozę	T1A_U08 T1A_U13
K_U14	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	T1A_U14
K_U15	potrafi zaprojektować elementy elektroniczne, analogowe i cyfrowe układy (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne, z uwzględnieniem	T1A_U16 T1A_U12

	zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	
K_U16	potrafi projektować proste układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	T1A_U16
K_U17	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego	T1A_U01 T1A_U16
K_U18	potrafi zaprojektować prosty obwód drukowany, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania	T1A_U16
K_U19	potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia elektronicznego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty	T1A_U12 T1A_U16
K_U20	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system elektroniczny	T1A_U16
K_U21	potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	T1A_U08 T1A_U16
K_U22	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym	T1A_U07 T1A_U09
K_U23	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów elektronicznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	T1A_U10
K_U24	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	T1A_U11
K_U25	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T1A_U15
K_U26	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do organizowania prostych zadań związanych z wykonywaną specjalnością	T1A_U14
<b>Kompetencje społeczne</b>		
K_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera - elektronika, w	T1A_K02

	tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	
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 elektroniki i innych aspektów działalności inżyniera - elektronika; podejmuje starania, by przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T1A_K07

## PROGRAM STUDIÓW

Profil kształcenia	<b>ogólno akademicki</b>	
Forma studiów <sup>2</sup>	<b>stacjonarne/niestacjonarne</b>	
Liczba semestrów	<b>VII</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>210</b>	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	<b>inżynier</b>	
Obszar/obszary kształcenia	<b>Nauki Techniczne</b>	
Procentowy udział punktów ECTS dla każdego z obszarów kształcenia <sup>3</sup>	<b>100</b>	
Dziedzina/dziedziny nauki lub sztuki	<b>Nauki Techniczne</b>	
Dyscyplina/dyscypliny naukowe lub artystyczne	<b>Elektronika i Telekomunikacja</b>	
Nazwa kierunku studiów w języku angielskim	<b>Electronics and Telecommunication</b>	

Opis zajęć, w ramach których student uzyskuje punkty ECTS	punkty ECTS	% <sup>4</sup>
zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów <sup>5</sup>	105,1	50,4
zajęcia z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów, do których odnoszą się efekty kształcenia	44	x
zajęcia o charakterze praktycznym, w tym zajęcia laboratoryjne, warsztatowe i projektowe	46,4	x
niezwiązane z kierunkiem studiów zajęcia ogólnouczelniane lub zajęcia na innym kierunku studiów	2	x
zajęcia z obszaru nauk humanistycznych <sup>6</sup>	1	x
zajęcia z obszaru nauk społecznych <sup>7</sup>	4	x
zajęcia z języka obcego	9	x
zajęcia z wychowania fizycznego	1	x
praktyki zawodowe <sup>8</sup>	5	x
moduły zajęć wybieralnych <sup>9</sup>	74	35,2
moduły zajęć powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych <sup>10</sup> / moduły zajęć powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służące zdobywaniu umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych <sup>11</sup>	108	51,4

<sup>2</sup> Należy podać formę studiów: stacjonarne/niestacjonarne. Program studiów jest wspólny dla obu form.

<sup>3</sup> Dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednego obszaru kształcenia.

<sup>4</sup> Należy podać procentowy udział punktów przypisanych do danego modułu w łącznej liczbie punktów ECTS.

<sup>5</sup> W przypadku studiów stacjonarnych co najmniej połowa programu kształcenia musi być realizowana w postaci zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.

<sup>6</sup> Student musi uzyskać co najmniej 5 punktów w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych i nauk społecznych, w tym co najmniej 1 punkt ECTS z każdego obszaru.

<sup>7</sup> j/w

<sup>8</sup> Dotyczy kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim - jeżeli program kształcenia przewiduje praktyki.

<sup>9</sup> Procentowy udział musi być nie mniejszy niż 30%, o ile odpowiednie przepisy nie stanowią inaczej.

<sup>10</sup> Dotyczy kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim. Procentowy udział musi być większy niż 50%.

<sup>11</sup> Dotyczy kierunku studiów o profilu praktycznym. Procentowy udział musi być większy niż 50%.

## Moduły kształcenia wraz z przypisaniem do każdego modułu zakładanych efektów kształcenia oraz liczby punktów ECTS

Lp.	Nazwa modułu zajęć	Symbole efektów kształcenia/opis modułu	Punkty ECTS
Moduł przedmiotów obowiązkowych			
1.	Wychowanie fizyczne		1
2.	Język angielski	pokrywają wszystkie efekty kształcenia dla kierunku	9
3.	Przedmioty podstawowe *		44
4.	Przedmioty kierunkowe *		75
5.	Zajęcia z obszaru nauk humanistycznych	łącznie 5 punktów ECTS	1
6.	Zajęcia z obszaru nauk społecznych		4
Razem			134
Moduł przedmiotów wybieralnych			
7.	Przedmioty oferowane dla kierunku / specjalności	pogłębiają efekty (W, U, K) kształcenia dla kierunku	72
8.	Niezwiązane z kierunkiem studiów zajęcia ogólnouczelniane lub zajęcia na innym kierunku studiów	efekty wskazane w sylabusach wybranego przedmiotu	2
9.	Zajęcia do dowolnego wyboru konieczne do uzyskania 30 punktów ECTS w semestrze		2
Razem (minimalnie 30 %)			76
w tym			
*	Zajęcia powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych. (50 %)		108

### Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia osiągniętych przez studenta <sup>12</sup>

Sposoby weryfikacji efektów kształcenia są opisane w katalogu przedmiotów w kartach poszczególnych przedmiotów.

### Praktyki zawodowe <sup>13</sup>

#### Załączniki:

1. Plan studiów <sup>14</sup>
2. Katalog przedmiotów

<sup>12</sup> Należy podać podstawowe sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia oraz zasady dyplomowania.

<sup>13</sup> Należy podać wymiar, zasady i formę odbywania praktyk, o ile program kształcenia przewiduje praktyki.

<sup>14</sup> Należy podać odrębne plany dla studiów prowadzonych w formie stacjonarnej lub niestacjonarnej.