

Uchwała nr 325/2018/2019  
Senatu Politechniki Częstochowskiej  
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programów studiów dla kierunku o nazwie *elektronika i telekomunikacja* w dyscyplinie wiodącej automatyka, elektronika i elektrotechnika w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Elektrycznego, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *elektronika i telekomunikacja* w dyscyplinie wiodącej automatyka, elektronika i elektrotechnika w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowią Załączniki:
  - Załącznik nr 1. Program studiów dla kierunku *elektronika i telekomunikacja* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
  - Załącznik nr 2. Program studiów dla kierunku *elektronika i telekomunikacja* w ramach studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący  
Senatu Politechniki Częstochowskiej  
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

# **POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

## **PROGRAM STUDIÓW**

**nazwa kierunku: Elektronika i telekomunikacja**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się  
od roku akademickiego 2019/2020**

**Poziom: studia pierwszego stopnia**

**Profil: ogólnoakademicki**

**Forma studiów: stacjonarne**

**Tytuł zawodowy: inżynier**



## Spis treści

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów.....	3
2. Opis sylwetki absolwenta, ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.....	4
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	6
4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich.....	7
5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.....	8
6. Opis efektów uczenia się dla kierunku.....	13
7. Warunki ukończenia studiów.....	20



## 1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

<b>Podstawowe informacje o kierunku</b>			
Nazwa kierunku studiów:	<b>elektronika i telekomunikacja</b>		
Poziom:	<b>studia pierwszego stopnia, poziom 6 PRK</b>		
Profil:	<b>profil ogólnoakademicki</b>		
Forma studiów:	<b>studia stacjonarne</b>		
Liczba semestrów:	<b>7</b>		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	<b>210 ECTS</b>		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	<b>2520 godz.</b>		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	<b>inżynier</b>		
<b>Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się</b>			
	<b>Dziedzina</b>	<b>Dyscyplina</b>	<b>Udział %</b>
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	<b>nauki inżynieryjno-techniczne</b>	<b>automatyka, elektronika i elektrotechnika</b>	<b>73%</b> (w dziedzinie nauk inż.-tech.)
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	<b>nauki inżynieryjno-techniczne</b>	<b>informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	<b>27%</b> (w dziedzinie nauk inż.-tech.)

## 2. Opis sylwetki absolwenta, ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

**Sylwetka absolwenta.** Absolwent kierunku *elektronika i telekomunikacja* (EiT) ma być przygotowany do konstruktywnej i kreatywnej działalności w obszarze szeroko rozumianej elektroniki i telekomunikacji, ma uzyskać wiedzę i nabyć umiejętności niezbędne do wdrażania i eksploatacji układów i urządzeń elektronicznych oraz systemów i usług telekomunikacyjnych. Studia na kierunku EiT zapewniają gruntowną wiedzę w dziedzinie działania i projektowania cyfrowych i analogowych układów elektronicznych i telekomunikacyjnych, technologii wytwarzania obwodów elektronicznych, projektowania, budowy i programowania układów pomiarowo-sterujących oraz algorytmów przetwarzania sygnałów. W szczególności absolwent ma posiadać niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie komputerowego wspomagania projektowania układów elektronicznych i telekomunikacyjnych, pozwalającą na wykorzystywanie nowoczesnych technologii, narzędzi komputerowych i metod programowania w wymienionych dziedzinach. Absolwent ma być przygotowany do podejmowania zarówno typowych, jak również nowatorskich, kreujących postęp techniczny przedsięwzięć inżynierskich, oraz kierowania zespołami ludzkimi. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy, w szczególności terminologię specjalistyczną w języku angielskim z dziedziny elektroniki i telekomunikacji.

**Zakres studiowania na kierunku.** Przez pierwsze semestry studenci otrzymują przygotowanie teoretyczne oraz praktyczne z zakresu przedmiotów ogólnych (język obcy - angielski, informatyka, podstawy ekonomii, podstawy organizacji i zarządzania), nauk podstawowych (matematyka, fizyka, mechanika, podstawy programowania, inżynieria materiałowa) i technicznych przedmiotów kierunkowych związanych z elektroniką i telekomunikacją, m.in. teoria obwodów, elektronika, technika cyfrowa, systemy mikroprocesorowe, przetwarzanie sygnałów, optoelektronika, układy scalone, miernictwo elektroniczne, podstawy telekomunikacji, teoria wysokich częstotliwości, anteny i propagacja fal, systemy i sieci telekomunikacyjne, techniki bezprzewodowe.

Na wyższych semestrach studenci kontynuują naukę przedmiotów kierunkowych oraz nabywają wiedzę z zakresu przedmiotów zakresowych dla wybranego zakresu studiowania oraz przedmiotów obieralnych. Przedmioty te stanowią niezbędne uzupełnienie wykształcenia, profilując sylwetkę absolwenta. Duża liczba różnorodnych przedmiotów obieralnych prowadzonych na kierunku (oferta obejmuje ok. 20 przedmiotów), ukierunkowanych na wybrany przez studenta zakres, pozwala studentom na zindywidualizowanie treści programowych stosownie do własnych zainteresowań, jak i wymogów rynku pracy.

Znaczący udział zajęć praktycznych w laboratoriach, a także 4-tygodniowa kierunkowa praktyka zawodowa dla studentów studiów stacjonarnych realizowana w zakładach przemysłowych lub specjalistycznych zakładach usługowych zapewniają zdobycie niezbędnych umiejętności praktycznych potrzebnych w przyszłej praktyce inżynierskiej.

Po ukończeniu studiów i obronie pracy dyplomowej absolwenci uzyskują tytuł zawodowy inżyniera i są przygotowani do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia.



Na studiach stacjonarnych EiT pierwszego stopnia prowadzone są następujące zakresy kształcenia:

▪ **cyfrowe przetwarzanie sygnałów (CPS)**

Studia w zakresie CPS zapewniają wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania, wytwarzania oraz szeroko rozumianej eksploatacji nowoczesnych układów i systemów przetwarzania sygnałów. Studia na tym zakresie zapewniają im gruntowną wiedzę w dziedzinie cyfrowych i analogowych układów elektronicznych, zasad działania współczesnych układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, projektowania, budowy i programowania urządzeń przetwarzania sygnałów, przemysłowych i laboratoryjnych systemów pomiarowo-kontrolnych, automatyzacji i sterowania procesów przemysłowych, komputerowego wspomaganie projektowania układów elektronicznych i telekomunikacyjnych, przetwarzania i analizy danych. Studia zawodowe w zakresie CPS zapewniają przygotowanie absolwenta do prowadzenia szeroko pojętej działalności inżynierskiej w obszarze elektroniki i systemów przetwarzania sygnałów.

**Możliwości zatrudnienia.** Przewiduje się, że absolwenci zakresu CPS znajdą zatrudnienie w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem, programowaniem i wdrażaniem systemów kontrolno-pomiarowych i sterujących, w działach utrzymania i kierowania produkcją i w działach przedsiębiorstw telekomunikacyjnych zajmujących się instalacją, oprogramowaniem i eksploatacją urządzeń telekomunikacyjnych. Zainteresowane również powinny być nimi różne instytucje zajmujące się systemami pomiarowymi, przetwarzaniem i zaawansowaną analizą danych.

▪ **elektronika pojazdowa (EP)**

Studia w zakresie EP zapewniają wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji nowoczesnych układów elektronicznych, w szczególności układów elektroniki samochodowej. W ramach przedmiotów zakresowych opanowują metody komputerowego projektowania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych, technologii wytwarzania układów elektronicznych i metod testowania układów elektronicznych. Studenci poznają mikroprocesorowe systemy wbudowane i ich programowanie w języku C, zapoznają się ze zjawiskami termicznymi w elementach i układach elektronicznych oraz badają kompatybilność elektromagnetyczną w układach elektronicznych. Studia zawodowe w zakresie EP zapewniają przygotowanie absolwenta do prowadzenia działalności inżynierskiej w obszarze elektroniki i układów elektronicznych.

Absolwent zakresu EP może być zatrudniony w przedsiębiorstwach projektujących i/lub produkujących sprzęt elektroniczny oraz w i firmach eksploatujących i naprawiających sprzęt elektroniczny. Absolwenci tego zakresu mogą również podjąć pracę na stanowiskach pomocniczych w jednostkach badawczo-rozwojowych, a także w firmach prowadzących marketing, usługi serwisowe i szeroko pojętą obsługę urządzeń i systemów elektronicznych. Rozszerzona wiedza i umiejętności w zakresie elektroniki samochodowej otwiera przed absolwentami atrakcyjne możliwości na lokalnym rynku pracy.

### 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **2520 godz.**
- 2) Liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8 ECTS**
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczbę punktów ECTS:  
**4 tygodnie – 120 godz. (po 4 semestrze), 4 ECTS**
- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej:  
Kierunek EiT leży w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
  - **dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika i elektrotechnika – 73% ECTS** w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
  - **dyscyplina dodatkowa: informatyka techniczna i telekomunikacja – 27% ECTS** w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.
- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **105 ECTS**
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **17 ECTS**
  - Podstawy ekonomii – 3 ECTS
  - Ochrona własności intelektualnej – 3 ECTS
  - Podstawy organizacji i zarządzania – 3 ECTS
  - Język angielski – 8 ECTS
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **66 ECTS**
  - Przedmioty zakresowe (S) – 27 ECTS
  - Przedmioty obieralne (O) – 20 ECTS
  - Praktyka zawodowa – 4 ECTS
  - Praca dyplomowa inżynierska – 15 ECTS
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia: **60 godz.**
- 9) W przypadku:
  - a. studiów o profilu praktycznym – liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – **nie dotyczy**
  - b. studiów o profilu ogólnoakademickim –
    - liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – **138 ECTS**



- liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – **138 ECTS**
- Przedmioty kierunkowe (K) – 74 ECTS
- Przedmioty zakresowe (S) – 27 ECTS
- Przedmioty obieralne (O) – 20 ECTS
- Seminarium dyplomowe – 2 ECTS
- Praca dyplomowa – 15 ECTS

#### **4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich**

Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich reguluje „Ramowy program praktyki kierunkowej” dla kierunku *elektronika i telekomunikacja* dostępny na stronie wydziału <https://el.pcz.pl/pl/student/praktyki-studenckie>





**5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów**



Przedmioty kształcenia ogólnego (W) oraz kierunkowe (K) – obowiązkowe

Harmonogram zajęć dla kierunku: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA/  
 Studia stacjonarne inżynierskie

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																											
		Ogółem				Semestr 1				Semestr 2				Semestr 3				Semestr 4											
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS		
0W	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształce			4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1W	Matematyka	1	4	120	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	30	0	0	0	6	30	30	0	0	0	0	0	6
2W	Fizyka	1	3	90	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	30	30	30	0	0	0	6	30	30	0	0	0	0	0	6
3W	Informatyka	2	6	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	6	30	0	0	0	0	0	0	6
4W	Rysunek techniczny	2	45	15	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
5W	Podstawy ekonomii	1	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
6W	Ochrona własności intelektualnej	1	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
7W	Mechanika	2	60	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	6	30	30	0	0	0	0	0	6
8W	Podstawy programowania	2	60	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	6	30	30	0	0	0	0	0	6
9W	Podstawy organizacji i zarządzania	2	30	30	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
10W	Inżynieria materiałowa	1	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
11W	Elektrotechnika	1	2	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	6	30	30	0	0	0	0	0	6
12W	Język angielski	2	60	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13W	Wychowanie fizyczne	2	60	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1K	Metrologia elektryczna	1	2	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2K	Podstawy elektroniki	1	3	60	15	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3K	Architektura komputerów	2	60	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4K	Obwody i sygnały	1	3	60	15	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5K	Technika wysokich częstotliwości	3	45	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9K	Technika cyfrowa	2	45	15	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6K	Metody numeryczne	2	45	15	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7W	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	1	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8K	Podstawy telekomunikacji	1	3	75	30	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21K	Analogowe układy elektroniczne	1	3	75	30	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10K	Przetwarzanie sygnałów	1	2	60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20K	Systemy i sieci telekomunikacyjne	2	45	15	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11K	Anteny i propagacja fal	2	45	30	30	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12K	Systemy operacyjne	2	30	15	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Praktyka			4 tyg.																									
9	Razem	58	1440	615	360	465	0	0	0	150	60	90	0	0	165	105	30	0	0	30	135	105	180	0	0	0	0	30	
Ogółem w semestrze				1440					300						300						420								420

Przedmioty kształcenia ogólnego i podstawowe (W) oraz kierunkowe (K) – obowiązkowe, cd.

Harmonogram zajęć dla kierunku: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA  
Studia stacjonarne inżynierskie

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																																		
		Ogółem														Semestr 5							Semestr 6							Semestr 7						
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS			
12W	Język angielski	1	2	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	30																					
14K	Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	2	45	15	15	0	30	0	0	15	30			3																						
15K	Układy scalone	2	45	15	15	0	30	0	0	15	30			3																						
16K	Podstawy automatyki i robotyki	1	2	60	30	0	30	0	0	30				6																						
17K	Technika bezprzewodowa	1	2	60	30	0	30	0	0	30				6																						
18K	Optoelektronika	1	2	45	15	0	30	0	0	15	30			3																						
19K	Miernictwo elektroniczne	2	45	15	15	0	30	0	0	15	30			3																						
	<b>Przedmioty zakresowe</b>	2	16	390	390	0	0	0	0	90				6																						
	<b>Przedmioty obieralne</b>	22	300	300	300	0	0	0	0						105																					
	Seminarium dyplomowe	1	1	30	0	0	0	0	0																											
	Praca dyplomowa inżynierska	1	1																																	
	<b>Razem</b>	6	54	1080	810	60	120	60	30	210	30	120	30	30	405	30	0	0	0	0	195	0	0	0	0	30	195	0	0	0	30	0	0	30		
	<b>Ogółem w semestrze</b>				1080					420					435						225															
	<b>Ogółem w toku studiów</b>			2520																																

obowiązuje od r. akad. 2018/2019

razem punktów ECTS w czasie studiów: 210

Zakres CPS: przedmioty zakresowe (Z) i obieralne (O) – do wyboru

Harmonogram zajęć dla kierunku: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA  
 Studia stacjonarne inżynierskie  
 Zakres: CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

Zakres: CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW - przedmioty zakresowe

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																				
		Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7												
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS		
1S	Systemy akwizycji danych	2	30	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	2			
2S	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	1	2	60	30	0	30	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	4			
3S	Układy sterowania	2	60	30	0	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
4S	Metody sztucznej inteligencji	2	45	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	3			
5S	Systemy pomiarowe	2	60	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	4			
6S	Miernictwo telekomunikacyjne	1	2	60	30	0	30	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	4			
7S	Metody numeryczne i analogowe analizy pól	2	30	15	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
8S	Transmisja danych	2	45	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	4			
<b>Razem</b>		2	16	390	180	30	180	0	0	45	0	45	0	0	6	135	30	135	0	21		
<b>Ogółem w semestrze</b>																		90				
<b>Ogółem w toku studiów</b>																		390				

Zakres: CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW - przedmioty obieralne

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																				
		Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7												
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS		
10	Sieci teleinformatyczne	2	60	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	4			
20	Technika laserowa	2	60	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
30	Programowanie w C++	2	45	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	3			
40	Fotowoltaika	2	45	30	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
50	Ochrona przepięciowa w telekomunikacji	3	60	30	0	15	15	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	15			
60	Ochrona przesyłu sygnałów	2	45	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	4			
70	Systemy wbudowane	2	45	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	3			
80	Urządzenia elektroniczne w technologii	3	45	15	0	30	0	0	15	0	0	0	0	15	15	0	0	0	15			
90	Systemy elektroniczne w budynku inteligentnym	2	60	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	4			
100	Sterowniki mikroprocesorowe	2	45	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	3			
<b>Razem</b>		0	22	510	225	15	225	15	30	0	0	0	0	0	90	0	120	0	0	14		
<b>Ogółem w semestrze</b>																		210				
<b>Ogółem w toku studiów</b>																		510				

Zakres EP: przedmioty zakresowe (Z) i obieralne (O) – do wyboru

Harmonogram zajęć dla kierunku: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA  
 Studia stacjonarne inżynierskie  
 Zakres: ELEKTRONIKA POJAZDOWA

Zakres: ELEKTRONIKA POJAZDOWA - przedmioty zakresowe

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																							
		Ogółem				Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7											
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS
1S	Projektowanie i wytworzenie obwodów PCB		2	45	15	0	0	0	30											15					3
2S	Projektowanie i symulacja układów elektronicznych		2	45	15	0	0	30	0	0	15	30								3					3
3S	Projektowanie urządzeń elektronicznych		2	45	15	0	0	0	30											15					4
4S	Systemy wbudowane		2	60	30	0	0	30	0	0	15	30								3					4
5S	Czujniki i interfejsy w pojazdach	1	2	60	30	0	0	30	0	0	15	30								30					4
6S	Automatyka pojazdowa	1	2	60	30	0	0	30	0	0	15	30								30					4
7S	Podstawy diagnostyki pojazdów		2	60	30	0	0	30	0	0	15	30								15					3
8S	Zarządzanie projektami w przemyśle motoryzacyjnym		2	45	15	0	0	0	30											15					3
	<b>Razem</b>	2	16	420	180	0	120	30	90	30	0	60	0	0	6	120	0	60	30	90	21	0	0	0	0
	<b>Ogółem w semestrze</b>				420				90						300										0
	<b>Ogółem w toku studiów</b>				420																				0

Zakres: ELEKTRONIKA POJAZDOWA - przedmioty obieralne

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																								
		Ogółem				Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7												
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	
10	Systemy pomiarowe		2	45	15	0	0	30	0	0										15					3	
20	Systemy magazynowania energii		2	45	15	0	0	15	0	15										15					3	
30	Energoelektronika pojazdowa		3	60	30	0	0	15	0	15										30					4	
40	Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów		3	60	30	0	0	30	0	0										30					4	
50	Hybrydowe układy zasilania pojazdów		3	45	15	0	0	0	15											15					3	
60	Podstawy mechatroniki		3	60	15	0	0	30	0	15										15					4	
70	Inżynieria niezawodności		2	45	15	0	0	0	30											15					3	
80	Języki skryptowe		2	45	15	0	0	30	0	0										15					3	
90	Modelowanie i symulacja systemów pojazdowych		2	45	15	0	0	30	0	0										15					3	
100	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów		2	60	30	0	0	30	0	0										30					4	
	<b>Razem</b>	0	24	510	195	15	210	0	90	0	0	0	0	0	0	75	0	60	0	75	14	120	15	150	0	20
	<b>Ogółem w semestrze</b>				510				0						210											300
	<b>Ogółem w toku studiów</b>				510				0																	300

## 6. Opis efektów uczenia się dla kierunku



**Tabela 1.** Odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych dla kierunku *elektronika i telekomunikacja* – studia pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki

**Objaśnienia oznaczeń w symbolach:**

- K - kierunkowe efekty uczenia się
- ET1 – Elektronika i telekomunikacja, studia pierwszego stopnia
- 01, 02, ... - numer kierunkowego efektu uczenia się
- P6 - poziom kwalifikacji wg PRK - studia pierwszego stopnia
- S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego
- W - kategoria wiedzy (G – głębia i zakres, K – kontekst)
- U - kategoria umiejętności (W – wykorzystanie wiedzy, K – komunikowanie się, O – organizacja pracy, U – uczenie się)
- K - kategoria kompetencji społecznych (K – krytyczne ocenianie, O – odpowiedzialność społeczna, R – rola i etyka zawodowa)

SZCZEGÓŁOWY OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Nawa kierunku: <i>elektronika i telekomunikacja</i>					
Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK					
Rodzaj studiów: stacjonarne					
Profil kształcenia: ogólnoakademicki					
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyk i pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyk i drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia uczenia się dla kwalifikacji odnoszących się do obszaru nauk technicznych	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (***)
W ZAKRESIE WIEDZY					
KET1_W01	<p>ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody analityczne i metody numeryczne, niezbędne do:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących,</li> <li>2. opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne,</li> </ol>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG

KET1_W02	3. opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu 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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W05	ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w przemyśle elektronicznym i telekomunikacyjnym	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury komputerów, w szczególności warstwy sprzętowej i systemów operacyjnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W08	ma szczegółową wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W09	ma elementarną wiedzę niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W10	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu telekomunikacji, sposobów przedstawiania sygnałów telekomunikacyjnych w dziedzinie czasu i częstotliwości, transmisji analogowych i cyfrowych oraz doboru sygnałów do właściwości kanału transmisyjnego z uwzględnieniem kodowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W11	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W12	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG



	zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów optoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych				
KET1_W14	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W15	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 i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W16	zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i konstruowania prostych urządzeń elektronicznych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W17	rozumie sposoby organizacji i funkcjonowania multimedialnych usług interaktywnych oraz zasady stosowania elementów przekazu multimedialnego, łącznie z technikami przetwarzania i kodowania dźwięków, obrazów i tekstu w multimedialach	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W18	zna i rozumie metodykę projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej), a także metody i techniki wykorzystywane w ich projektowaniu; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W19	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W20	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W21	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych warunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektronicznym i telekomunikacji	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
KET1_W22	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
KET1_W23	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
KET1_W24	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie organizacji i działania systemów i sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci inteligentnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK

W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI					
KET1_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	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UU	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	P6S_UW	P6S_UW
KET1_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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U08	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz dobrać sygnały do właściwości kanału telekomunikacyjnego stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektronicznych oraz systemów telekomunikacyjnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW

KET1_U11	systemów telekomunikacyjnych potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości i charakterystyk w układach elektronicznych i systemach telekomunikacyjnych, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U12	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U13	potrafi zaprojektować proces testowania i diagnostyki elementów, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U14	potrafi stosować techniki przekazu multimedialnego oraz integrować urządzenia foniczno-wizyjne, komputerowe i telekomunikacyjne	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U15	potrafi zaprojektować analogowe i cyfrowe układy (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U16	potrafi projektować proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów wraz z implementacją odpowiedniego algorytmu	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U17	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doborcia odpowiednich komponentów projektowanego układu elektronicznego lub systemu telekomunikacyjnego	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U18	potrafi zaprojektować prosty obwód drukowany, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U19	potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia elektronicznego lub systemu telekomunikacyjnego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U20	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ elektroniczny lub prosty system telekomunikacyjny	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U21	potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U22	potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub telekomunikacyjnym oraz oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW

KET1_U23	w systemie elektronicznym lub telekomunikacyjnym potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów elektronicznych i systemów telekomunikacyjnych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U24	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
	<b>W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOLECZNYCH</b>					
KET1_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i m stopnia, studia podplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6U_K	P6S_KK	P6S_KK		
KET1_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		
KET1_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	P6S_KO P6S_KR		
KET1_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KO	P6S_KO		
KET1_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	P6S_KO		
KET1_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 telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżyniera w tych dziedzinach; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO P6S_KO P6S_KR	P6S_KO P6S_KO P6S_KR		

\*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. 2018r. poz. 2153, z późn. zm.).  
 \*\*) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 - 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218).  
 \*\*\*) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218).

## 7. Warunki ukończenia studiów

- Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów: **210 ECTS**
- Obrona pracy dyplomowej: **TAK**

PROREKTOR DS. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

# **POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

## **PROGRAM STUDIÓW**

**nazwa kierunku: Elektronika i telekomunikacja**

Cykl kształcenia rozpoczynający się  
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **niestacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**



## Spis treści

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów.....	3
2. Opis sylwetki absolwenta, ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.....	4
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	6
4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich.....	7
5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.....	8
6. Opis efektów uczenia się dla kierunku.....	13
7. Warunki ukończenia studiów.....	20



## 1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

<b>Podstawowe informacje o kierunku</b>			
Nazwa kierunku studiów:	<b>elektronika i telekomunikacja</b>		
Poziom:	<b>studia pierwszego stopnia, poziom 6 PRK</b>		
Profil:	<b>profil ogólnoakademicki</b>		
Forma studiów:	<b>studia niestacjonarne</b>		
Liczba semestrów:	<b>8</b>		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	<b>210 ECTS</b>		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	<b>1506 godz.</b>		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	<b>inżynier</b>		
<b>Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się</b>			
	<b>Dziedzina</b>	<b>Dyscyplina</b>	<b>Udział %</b>
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	<b>nauki inżynieryjno-techniczne</b>	<b>automatyka, elektronika i elektrotechnika</b>	<b>73%</b> (w dziedzinie nauk inż.-tech.)
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	<b>nauki inżynieryjno-techniczne</b>	<b>informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	<b>27%</b> (w dziedzinie nauk inż.-tech.)





## 2. Opis sylwetki absolwenta, ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

**Sylwetka absolwenta.** Absolwent kierunku *elektronika i telekomunikacja* (EiT) ma być przygotowany do konstruktywnej i kreatywnej działalności w obszarze szeroko rozumianej elektroniki i telekomunikacji, ma uzyskać wiedzę i nabyć umiejętności niezbędne do wdrażania i eksploatacji układów i urządzeń elektronicznych oraz systemów i usług telekomunikacyjnych. Studia na kierunku EiT zapewniają gruntowną wiedzę w dziedzinie działania i projektowania cyfrowych i analogowych układów elektronicznych i telekomunikacyjnych, technologii wytwarzania obwodów elektronicznych, projektowania, budowy i programowania układów pomiarowo-sterujących oraz algorytmów przetwarzania sygnałów. W szczególności absolwent ma posiadać niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie komputerowego wspomagania projektowania układów elektronicznych i telekomunikacyjnych, pozwalającą na wykorzystywanie nowoczesnych technologii, narzędzi komputerowych i metod programowania w wymienionych dziedzinach. Absolwent ma być przygotowany do podejmowania zarówno typowych, jak również nowatorskich, kreujących postęp techniczny przedsięwzięć inżynierskich, oraz kierowania zespołami ludzkimi. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy, w szczególności terminologię specjalistyczną w języku angielskim z dziedziny elektroniki i telekomunikacji.

**Zakres studiowania na kierunku.** Przez pierwsze semestry studenci otrzymują przygotowanie teoretyczne oraz praktyczne z zakresu przedmiotów ogólnych (język obcy - angielski, informatyka, podstawy ekonomii, podstawy organizacji i zarządzania), nauk podstawowych (matematyka, fizyka, mechanika, podstawy programowania, inżynieria materiałowa) i technicznych przedmiotów kierunkowych związanych z elektroniką i telekomunikacją, m.in. teoria obwodów, elektronika, technika cyfrowa, systemy mikroprocesorowe, przetwarzanie sygnałów, optoelektronika, układy scalone, miernictwo elektroniczne, podstawy telekomunikacji, teoria wysokich częstotliwości, anteny i propagacja fal, systemy i sieci telekomunikacyjne, techniki bezprzewodowe.

Na wyższych semestrach studenci kontynuują naukę przedmiotów kierunkowych oraz nabywają wiedzę z zakresu przedmiotów zakresowych dla wybranego zakresu studiowania oraz przedmiotów obieralnych. Przedmioty te stanowią niezbędne uzupełnienie wykształcenia, profilując sylwetkę absolwenta. Duża liczba różnorodnych przedmiotów obieralnych prowadzonych na kierunku (oferta obejmuje ok. 20 przedmiotów), ukierunkowanych na wybrany przez studenta zakres, pozwala studentom na zindywidualizowanie treści programowych stosownie do własnych zainteresowań, jak i wymogów rynku pracy.

Znaczący udział zajęć praktycznych w laboratoriach, a także 4-tygodniowa kierunkowa praktyka zawodowa dla studentów studiów niestacjonarnych realizowana w zakładach przemysłowych lub specjalistycznych zakładach usługowych zapewniają zdobycie niezbędnych umiejętności praktycznych potrzebnych w przyszłej praktyce inżynierskiej.

Po ukończeniu studiów i obronie pracy dyplomowej absolwenci uzyskują tytuł zawodowy inżyniera i są przygotowani do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia.



Na studiach niestacjonarnych EiT pierwszego stopnia prowadzone są następujące zakresy kształcenia:

▪ **cyfrowe przetwarzanie sygnałów (CPS)**

Studia w zakresie CPS zapewniają wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania, wytwarzania oraz szeroko rozumianej eksploatacji nowoczesnych układów i systemów przetwarzania sygnałów. Studia na tym zakresie zapewniają im gruntowną wiedzę w dziedzinie cyfrowych i analogowych układów elektronicznych, zasad działania współczesnych układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, projektowania, budowy i programowania urządzeń przetwarzania sygnałów, przemysłowych i laboratoryjnych systemów pomiarowo-kontrolnych, automatyzacji i sterowania procesów przemysłowych, komputerowego wspomaganie projektowania układów elektronicznych i telekomunikacyjnych, przetwarzania i analizy danych. Studia zawodowe w zakresie CPS zapewniają przygotowanie absolwenta do prowadzenia szeroko pojętej działalności inżynierskiej w obszarze elektroniki i systemów przetwarzania sygnałów.

**Możliwości zatrudnienia.** Przewiduje się, że absolwenci zakresu CPS znajdą zatrudnienie w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem, programowaniem i wdrażaniem systemów kontrolno-pomiarowych i sterujących, w działach utrzymania i kierowania produkcją i w działach przedsiębiorstw telekomunikacyjnych zajmujących się instalacją, oprogramowaniem i eksploatacją urządzeń telekomunikacyjnych. Zainteresowane również powinny być nimi różne instytucje zajmujące się systemami pomiarowymi, przetwarzaniem i zaawansowaną analizą danych.

▪ **elektronika pojazdowa (EP)**

Studia w zakresie EP zapewniają wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji nowoczesnych układów elektronicznych, w szczególności układów elektroniki samochodowej. W ramach przedmiotów zakresowych opanowują metody komputerowego projektowania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych, technologii wytwarzania układów elektronicznych i metod testowania układów elektronicznych. Studenci poznają mikroprocesorowe systemy wbudowane i ich programowanie w języku C, zapoznają się ze zjawiskami termicznymi w elementach i układach elektronicznych oraz badają kompatybilność elektromagnetyczną w układach elektronicznych. Studia zawodowe w zakresie EP zapewniają przygotowanie absolwenta do prowadzenia działalności inżynierskiej w obszarze elektroniki i układów elektronicznych.

Absolwent zakresu EP może być zatrudniony w przedsiębiorstwach projektujących i/lub produkujących sprzęt elektroniczny oraz w i firmach eksploatujących i naprawiających sprzęt elektroniczny. Absolwenci tego zakresu mogą również podjąć pracę na stanowiskach pomocniczych w jednostkach badawczo-rozwojowych, a także w firmach prowadzących marketing, usługi serwisowe i szeroko pojętą obsługę urządzeń i systemów elektronicznych. Rozszerzona wiedza i umiejętności w zakresie elektroniki samochodowej otwiera przed absolwentami atrakcyjne możliwości na lokalnym rynku pracy.

### 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **1506 godz.**
- 2) Liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8 ECTS**
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczbę punktów ECTS:  
**4 tygodnie – 120 godz. (po 4 semestrze), 4 ECTS**
- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej:  
Kierunek EiT leży w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
  - **dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika i elektrotechnika – 73% ECTS** w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
  - **dyscyplina dodatkowa: informatyka techniczna i telekomunikacja – 27% ECTS** w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.
- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **64 ECTS**
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **17 ECTS**
  - Podstawy ekonomii – 3 ECTS
  - Ochrona własności intelektualnej – 3 ECTS
  - Podstawy organizacji i zarządzania – 3 ECTS
  - Język angielski – 8 ECTS
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **66 ECTS**
  - Przedmioty zakresowe (S) – 27 ECTS
  - Przedmioty obieralne (O) – 20 ECTS
  - Praktyka zawodowa – 4 ECTS
  - Praca dyplomowa inżynierska – 15 ECTS
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia: **nie dotyczy**
- 9) W przypadku:
  - a. studiów o profilu praktycznym – liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – **nie dotyczy**



b. studiów o profilu ogólnoakademickim –

- liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – **138 ECTS**
- liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – **138 ECTS**
- Przedmioty kierunkowe (K) – 74 ECTS
- Przedmioty zakresowe (S) – 27 ECTS
- Przedmioty obieralne (O) – 20 ECTS
- Seminarium dyplomowe – 2 ECTS
- Praca dyplomowa – 15 ECTS

#### **4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich**

Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich reguluje „Ramowy program praktyki kierunkowej” dla kierunku *elektronika i telekomunikacja* dostępny na stronie wydziału <https://el.pcz.pl/pl/student/praktyki-studenckie>



**5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów**



Przedmioty kształcenia ogólnego i podstawowe (W) oraz kierunkowe (K) – obowiązkowe

Harmonogram zajęć dla kierunku: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA/  
Studia niestacjonarne inżynierskie

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																													
		Ogółem				Semestr 1			Semestr 2			Semestr 3			Semestr 4																
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS						
0W	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia			4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1W	Matematyka	1	4	72	36	36	0	0	0	18	18																				
2W	Fizyka	1	2	36	18	18	0	0	0	18	18																				
3W	Informatyka	2	2	36	18	0	18	0	0	18	18																				
4W	Rysunek techniczny	2	2	27	9	0	18	0	0	9	18																				
5W	Podstawy ekonomii	1	1	18	18	0	0	0	0	18																					
6W	Ochrona własności intelektualnej	1	1	9	9	0	0	0	0	9																					
7W	Mechanika	2	2	36	18	18	0	0	0	18	18																				
8W	Podstawy programowania	2	2	36	18	0	18	0	0	18	18																				
9W	Podstawy organizacji i zarządzania	2	2	18	9	9	0	0	0	9	9																				
10W	Inżynieria materiałowa	1	1	18	18	0	0	0	0	18	18																				
11W	Elektrotechnika	1	2	36	18	18	0	0	0	18	18																				
12W	Język angielski	2	2	60	0	60	0	0	0	0	0																				
1K	Metrologia elektryczna	1	2	36	18	0	18	0	0	18	18																				
2K	Podstawy elektroniki	1	3	36	9	9	18	0	0	9	9																				
3K	Architektura komputerów	2	2	27	18	0	9	0	0	18	9																				
4K	Obwody i sygnały	1	3	36	9	9	18	0	0	9	9																				
5K	Technika wysokich częstotliwości	3	3	27	9	9	9	0	0	9	9																				
6K	Metody numeryczne	2	2	27	9	0	18	0	0	9	9																				
7K	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	1	1	9	9	0	0	0	0	9	9																				
8K	Podstawy telekomunikacji	1	3	54	18	18	18	0	0	18	18																				
9K	Technika cyfrowa	2	2	36	18	0	18	0	0	18	18																				
10K	Przetwarzanie sygnałów	1	2	36	18	0	18	0	0	18	18																				
	Praktyka			4 tyg.	0	0	0	0	0	0	0																				
	<b>Razem</b>	<b>8</b>	<b>46</b>	<b>726</b>	<b>324</b>	<b>204</b>	<b>198</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>63</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>57</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
	<b>Ogółem w semestrze</b>				<b>726</b>					<b>162</b>					<b>180</b>					<b>192</b>						<b>192</b>					

9h w semestrze = 1h/zjazd  
18h w semestrze = 2h/zjazd







Zakres EP: przedmioty zakresowe (Z) i obieralne (O) – do wyboru

Harmonogram zajęć dla kierunku: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA  
 Studia niestacjonarne inżynierskie  
 Zakres: ELEKTRONIKA POJAZDOWA

Zakres: ELEKTRONIKA POJAZDOWA - przedmioty zakresowe

Lp.	Nazwa przedmiotu	Ogółem												Semestr 5					Semestr 6					Semestr 7					Semestr 8						
		Z		Σh		W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	
		E	Z	2	27	9	0	18	0	0	0	9	0	18	0	0	9	0	18	0	0	0	3	9	0	18	0	0	9	0	18	0	0	0	3
1S	Projektowanie i wytwarzanie obwodów PCB		2	27	9	0	18	0	0																										
2S	Projektowanie i symulacja układów elektronicznych		2	27	9	0	18	0	0																										
3S	Projektowanie urządzeń elektronicznych		2	27	9	0	0	0	18																										
4S	Systemy wbudowane		2	36	18	0	18	0	0																										
5S	Czujniki i interfejsy w pojazdach	1	2	27	9	0	18	0	0																										
6S	Automatyka pojazdowa	1	2	36	18	0	18	0	0																										
7S	Podstawy diagnostyki pojazdów	2	27	9	0	0	18	0	0																										
8S	Zarządzanie projektami w przemyśle motoryzacyjnym	2	18	9	0	0	0	0	9																										
	<b>Razem</b>	2	16	225	90	0	90	18	27	0	0	0	0	0	0	18	0	18	0	9	6	72	0	72	18	18	21	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Ogółem w semestrze</b>									0						45																			0
	<b>Ogółem w toku studiów</b>									0						45																			180

Zakres: ELEKTRONIKA POJAZDOWA - przedmioty obieralne

Lp.	Nazwa przedmiotu	Ogółem												Semestr 5					Semestr 6					Semestr 7					Semestr 8							
		Z		Σh		W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS		
		E	Z	2	36	18	0	18	0	0	0																									
10	Systemy pomiarowe		2	36	18	0	18	0	0																											
20	Systemy magazynowania energii		2	36	18	0	9	0	9																											
30	Energoelektronika pojazdowa		2	36	18	0	9	0	9																											
40	Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów		2	36	18	0	18	0	0																											
50	Hybrydowe układy zasilania pojazdów		2	36	18	9	0	0	9																											
60	Podstawy mechatroniki		2	36	9	0	18	0	9																											
70	Inżynieria niezawodności		2	36	18	0	0	0	18																											
80	Języki skryptowe		2	36	18	0	18	0	0																											
90	Modelowanie i symulacja systemów pojazdowych		2	36	18	0	18	0	0																											
100	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów		2	36	18	0	18	0	0																											
	<b>Razem</b>	0	20	360	171	9	126	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	
	<b>Ogółem w semestrze</b>									0						0																				360
	<b>Ogółem w toku studiów</b>									0						0																				360

9h w semestrze = 1h/zjazd  
 18h w semestrze = 2h/zjazd

## 6. Opis efektów uczenia się dla kierunku



**Tabela 1.** Odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych dla kierunku *elektronika i telekomunikacja* – studia pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki

**Objaśnienia oznaczeń w symbolach:**

- K - kierunkowe efekty uczenia się
- ET1 – Elektronika i telekomunikacja, studia pierwszego stopnia
- 01, 02, ... - numer kierunkowego efektu uczenia się
- P6 - poziom kwalifikacji wg PRK - studia pierwszego stopnia
- S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego
- W - kategoria wiedzy (G – głębia i zakres, K – kontekst)
- U - kategoria umiejętności (W – wykorzystanie wiedzy, K – komunikowanie się, O – organizacja pracy, U – uczenie się)
- K - kategoria kompetencji społecznych (K – krytyczne ocenianie, O – odpowiedzialność społeczna, R – rola i etyka zawodowa)

SZCZEGÓŁOWY OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
<p><b>Nawa kierunku: <i>elektronika i telekomunikacja</i></b>  <b>Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK</b>  <b>Rodzaj studiów: niestacjonarne</b>  <b>Profil kształcenia: ogólnoakademicki</b></p>					
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyk i pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyk i drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia uczenia się dla kwalifikacji odnoszących się do obszaru nauk technicznych	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (***)
W ZAKRESIE WIEDZY					
KET1_W01	<p>ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody analityczne i metody numeryczne, niezbędne do:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących,</li> <li>2. opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne,</li> </ol>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG

	3. opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu				
KET1_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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia generacji, przewodowego i bezprzewodowego przesyłania oraz detekcji sygnałów w paśmie wysokich częstotliwości	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W05	ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w przemyśle elektronicznym i telekomunikacyjnym	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury komputerów, w szczególności warstwy sprzętowej i systemów operacyjnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i techniki programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W08	ma szczegółową wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W09	ma elementarną wiedzę niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W10	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu telekomunikacji, sposobów przedstawiania sygnałów telekomunikacyjnych w dziedzinie czasu i częstotliwości, transmisji analogowych i cyfrowych oraz doboru sygnałów do właściwości kanału transmisyjnego z uwzględnieniem kodowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W11	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W12	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG P6S_WG

	zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów optoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych					
KET1_W14	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W15	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 i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W16	zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i konstruowania prostych urządzeń elektronicznych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W17	rozumie sposoby organizacji i funkcjonowania multimedialnych usług interaktywnych oraz zasady stosowania elementów przekazu multimedialnego, łącznie z technikami przetwarzania i kodowania dźwięków, obrazów i tekstu w multimedialach	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W18	zna i rozumie metodykę projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej), a także metody i techniki wykorzystywane w ich projektowaniu; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
KET1_W19	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W20	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KET1_W21	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych warunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektronicznym i telekomunikacji	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
KET1_W22	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
KET1_W23	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
KET1_W24	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie organizacji i działania systemów i sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci inteligentnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK

W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI					
KET1_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	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UU	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	P6S_UW	P6S_UW
KET1_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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U08	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz dobrać sygnały do właściwości kanału telekomunikacyjnego stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektronicznych oraz systemów telekomunikacyjnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW

KET1_U11	systemów telekomunikacyjnych potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości i charakterystyk w układach elektronicznych i systemach telekomunikacyjnych, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U12	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U13	potrafi zaprojektować proces testowania i diagnostyki elementów, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U14	potrafi stosować techniki przekazu multimedialnego oraz integrować urządzenia foniczno-wizyjne, komputerowe i telekomunikacyjne	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U15	potrafi zaprojektować analogowe i cyfrowe układy (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U16	potrafi projektować proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów wraz z implementacją odpowiedniego algorytmu	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U17	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu elektronicznego lub systemu telekomunikacyjnego	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U18	potrafi zaprojektować proste obwód drukowany, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U19	potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia elektronicznego lub systemu telekomunikacyjnego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U20	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ elektroniczny lub prosty system telekomunikacyjny	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U21	potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U22	potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub telekomunikacyjnym oraz oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW

KET1_U23	w systemie elektronicznym lub telekomunikacyjnym potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów elektronicznych i systemów telekomunikacyjnych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	P6S_UW
KET1_U24	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW	P6S_UW
<b>W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
KET1_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i m stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6U_K	P6S_KK		
KET1_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		
KET1_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K	P6S_KO P6S_KR		
KET1_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KO		
KET1_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO		
KET1_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 telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżyniera w tych dziedzinach; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO P6S_KO P6S_KR		

\*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Lj. Dz.U. 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

\*\*) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

\*\*\*) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).



## 7. Warunki ukończenia studiów

- Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów: **210 ECTS**
- Obrona pracy dyplomowej: **TAK**