



Politechnika Łódzka

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki
Kierunek:	Electronic and Telecommunication Engineering
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2025/26

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)	4
Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych	5
ECTS - przedmioty	13
Wskaźniki ECTS	17
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się	18
Praktyki zawodowe	19
Charakterystyka kierunku	20
Plan studiów	23

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku studiów:	Electronic and Telecommunication Engineering
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	7
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Łączna liczba godzin zajęć:	2640
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	106
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kod ISCED:	0714
Język studiów:	angielski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dyscyplina	Udział procentowy
Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	70%
Informatyka techniczna i telekomunikacja	30%

Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)

Lp.	Kod efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
1	1ETE1	Zna i rozumie, w zaawansowanym stopniu, metody i narzędzia z obszaru matematyki, fizyki i nauk pokrewnych, technologii i inżynierii niezbędne do analizy i syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych.	P6U_W	P6S_WG
2	1ETE2	Zna i rozumie działanie i budowę złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych na poziomie zaawansowanym, z uwzględnieniem czynników środowiskowych, ekonomicznych, prawnych, etycznych i innych czynników zewnętrznych, które mają wpływ na takie systemy lub są z nimi związane.	P6U_W, P6U_K	P6S_WG, P6S_WK, P6S_KO, P6S_WG_inż, P6S_WK_inż
3	1ETE3	Potrafi pozyskiwać i oceniać informacje w celu podejmowania odpowiedzialnych decyzji inżynierskich, zwłaszcza w obszarze elektroniki i telekomunikacji.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UW_inż
4	1ETE4	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki i na ich podstawie oceniać działanie i budowę systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UW_inż
5	1ETE5	Potrafi identyfikować i rozwiązywać nietypowe problemy, biorąc pod uwagę wymagania techniczne i nietechniczne, w szczególności stosując wiedzę i umiejętności z zakresu elektroniki i telekomunikacji.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UW_inż
6	1ETE6	Potrafi wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi potrafi projektować, ulepszać, budować, testować i implementować systemy elektroniczne w odpowiedzi na zdefiniowane potrzeby użytkowników i środowiska.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UW_inż
7	1ETE7	Potrafi skutecznie komunikować się, także z wykorzystaniem języka angielskiego na poziomie conajmniej B2; formułować argumenty poparte wiedzą z zakresu elektroniki i telekomunikacji oraz prezentować, oceniać i dyskutować różne opinie i stwierdzenia.	P6U_U	P6S_UK
8	1ETE8	Potrafi funkcjonować i współpracować w zespole, wykorzystując odpowiedni zestaw kompetencji miękkich.	P6U_U	P6S_UO, P6S_UU
9	1ETE9	Jest gotów do udziału w projektach inżynierskich z zakresu elektroniki i telekomunikacji oraz inicjatywach społecznych, w tym w środowisku międzynarodowym, wnosząc wiedzę i umiejętności również w zakresie pozatechnicznym.	P6U_U, P6U_K	P6S_UO, P6S_KK, P6S_KO
10	1ETE10	Jest gotowy do stosowania etyki zawodowej i odpowiedzialności za wykonywane zadania.	P6U_K	P6S_KR

Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
1	Mathematics 1	Podstawy logiki matematycznej, liczby zespolone, funkcje elementarne, funkcja złożona, funkcja odwrotna, ciągi liczbowe, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy, algebra liniowa, geometria analityczna, szeregi liczbowe o wyrazach rzeczywistych, szeregi funkcyjne.	x									
2	Physics	Kinematyka, dynamika punktu materialnego, dynamika bryły sztywnej, pole grawitacyjne, drgania, ruch falowy, elektrostatyka, elektryczne i magnetyczne właściwości materii, pole magnetyczne, pole elektromagnetyczne, równania Maxwella, fale elektromagnetyczne.	x									
3	Engineering Drawing	Elementy projektowania uniwersalnego, zasady szkicowania, przygotowywania rysunków w rzutowaniu izometrycznym, ukośnym, rzutowaniu prostokątnym europejskim i amerykańskim, rysowanie przekrojów, zasady wymiarowania oraz koncepcja tolerancji i pasowań.	x						x			
4	Study Skills for University	Przygotowanie studentów do świadomej i efektywnej nauki. Zapoznanie z podstawowymi narzędziami i technikami niezbędnymi do procesu nauki oraz zasadami kultury akademickiej. Przedstawienie ogólnej koncepcji kształcenia na danym kierunku studiów, struktury programu oraz infrastruktury badawczej i edukacyjnej wykorzystywanej w procesie nauczania.		x						x		
5	Electrical Circuits	Elementy obwodów elektrycznych, prawa Kirchhoffa, zasada superpozycji, twierdzenie Thevenina-Nortona, transfiguracja gwiazda/trójkąt, analiza węzłowa, moc i energia, obwody rezonansowe.		x		x						
6	Measurements and Statistics	Pomiar wielkości elektrycznych, multimetry cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe, opracowywanie wyników pomiarów, analiza błędów i niepewności wyników pomiarów, elementy statystyki opisowej i matematycznej, testowanie hipotez, wykorzystanie arkusza kalkulacyjnych.	x			x						
7	Information Technologies	Programowanie w wybranym języku, elementy języka i struktury danych, programowanie grafiki i obsługa peryferiów z wykorzystaniem prostej biblioteki graficznej, programowanie logiki prostych gier, nowoczesne technologie informatyczne w tym zagadnienia z cyfryzacji, algorytmizacji, narzędzi sztucznej inteligencji, cyberbezpieczeństwa.	x					x				
8	C1 Business Communication for Engineers 1	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne; tematy istotne w środowisku akademickim i zawodowym absolwentów szkół wyższych; doskonalenie umiejętności rozumienia i produktywności języka; rozwijanie niezbędnych umiejętności interpersonalnych wymaganych w miejscu pracy.							x			
9	C2 Business Communication for Engineers 1	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne; tematy istotne w środowisku akademickim i zawodowym absolwentów szkół wyższych; doskonalenie umiejętności rozumienia i produktywności języka; rozwijanie niezbędnych umiejętności interpersonalnych wymaganych w miejscu pracy.							x			
10	Computer Aided Design	Parametryczne modelowanie bryłowe, cechy szkicowane i złożone. Tryb złożenia zbudowanego z wielu części, definiowanie mechanizmów i zapisywanie sekwencji ruchu. Generowanie dokumentacji technicznej. Druk 3D.	x					x				

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
11	Modern Physics	Budowa ciał stałych, podstawy teorii pasmowej, przewodnictwo elektryczne; właściwości cieplne; klasyfikacja właściwości i zastosowania materiałów elektrotechnicznych i elektronicznych (przewodniki, nadprzewodniki, półprzewodniki, dielektryki, magnetyki), źródła i detektory promieniowania, nanomateriały.	x		x	x						
12	Mathematics 2	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, funkcja uwikłana, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych, elementy teorii pola, równania różniczkowe zwyczajne pierwszego i drugiego rzędu, transformata Laplace'a.	x									
13	Civic Knowledge and Engagement I	Rozwinięcie kompetencji społecznych wykraczających poza kierunkowe efekty uczenia się, niezbędne u świadomego i wykształconego obywatela Polski, Europy i Świata. Realizacja różnych aktywności na rzecz rozwoju własnego oraz Uczelni.									x	
14	Introduction to Electronics	Zasady działania przyrządów półprzewodnikowych: tranzystory BJT, JFET, MOSFET, diody. Zasada działania wybranych podstawowych obwodów elektronicznych, dobór tranzystora, dobór i znaczenie elementów biernych, wpływ tolerancji elementów. Moc wydzielana w tranzystorze. Analiza, symulacje, praktyczna realizacja z wykorzystaniem płytki stykowej oraz płytki uniwersalnej. Badanie układów z zastosowaniem multimetrów, oscyloskopów, zasilaczy warsztatowych i generatorów sygnałowych.		x		x		x				
15	Digital Systems	Projektowanie i analiza układów cyfrowych – algebra Boole'a, bramki logiczne, układy kombinacyjne, synchroniczne układy sekwencyjne.		x			x	x				
16	C1 Business Communication for Engineers 2	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne; tematy istotne w środowisku akademickim i zawodowym absolwentów szkół wyższych; doskonalenie umiejętności rozumienia i produktywności języka; rozwijanie niezbędnych umiejętności interpersonalnych wymaganych w miejscu pracy.							x			
17	Introduction to Programming	Typy danych i ich reprezentacja w wybranym języku programowania. Dynamiczna alokacja pamięci. Podstawowe struktury danych. Podstawowe algorytmy (sortowanie, wyszukiwanie). Narzędzia pomocnicze Biblioteki statyczne i dynamiczne.	x					x				
18	C2 Business Communication for Engineers 2	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne; tematy istotne w środowisku akademickim i zawodowym absolwentów szkół wyższych; doskonalenie umiejętności rozumienia i produktywności języka; rozwijanie niezbędnych umiejętności interpersonalnych wymaganych w miejscu pracy.							x			
19	Interdisciplinary Problem-Based Learning Project	Realizacja projektu zespołowego o interdyscyplinarnej, angażującej społecznie tematyce, integrującej kompetencje studentów różnych kierunków. Rozwój kompetencji miękkich, a także umiejętności pracy metodami problemowymi z wykorzystaniem narzędzi wspomagających pracę projektową.					x		x	x	x	
20	Civic Knowledge and Engagement II	Rozwinięcie kompetencji społecznych wykraczających poza kierunkowe efekty uczenia się, niezbędne u świadomego i wykształconego obywatela Polski, Europy i Świata. Realizacja różnych aktywności na rzecz rozwoju własnego oraz Uczelni.									x	
21	Measurement Systems	Przetworniki komputerowe systemy pomiarowe, platformy sprzętowe, interfejsy komunikacyjne, badanie sensorów wielkości nieelektrycznych i przetworników pomiarowych, architektura systemów pomiarowych.	x		x	x						

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
22	Microelectronic Technologies	Bramki CMOS Technologia: dyfuzja, implantacja jonów, trawienie, litografia, zestaw masek dla technologii CMOS. Bramki i przerzutniki CMOS: charakterystyki, dobór szerokości tranzystorów, opóźnienia metodą Logical Effort, Setup time & hold time, pseudo-NMOS, pass-transistor. Metodologia projektowania układów scalonych. Podstawowe układy analogowe działające: w trybie napięciowym, w trybie prądowym. Elementy pasywne w układach scalonych. Pamięci dynamiczne, eeprom, flash.	x	x		x		x				
23	Numerical Methods	Arytmetyka zmiennoprzecinkowa, błędy w obliczeniach numerycznych. Interpolacja i aproksymacja, ekstrapolacja Richardsona. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne, rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych, rozwiązywanie zagadnień początkowych, opis topologii układów elektronicznych, metoda potencjałów węzłowych.	x			x						
24	Microprocessor Systems	Architektura: CPU, pamięć, peryferia. Operacje bitowe, dostęp do rejestrów. Dostęp do układów peryferyjnych. Interfejsy komunikacyjne. Aplikacje baremetal: obsługa peryferiów, system działający w oparciu o menu. Systemy o niskim zużyciu energii. Asembler.		x	x			x				
25	Signal Processing	Sygnały z czasem ciągłym i dyskretnym. Sygnały elementarne. Systemy nieliniowe i liniowe. Splot liniowy. Próbkowanie sygnałów. Transformata Laplace'a i jej zastosowania. Transformata Z i jej zastosowania. Analiza częstotliwościowa sygnałów i systemów. Analiza statystyczna sygnałów. Przykłady zastosowań analizy sygnałów. Struktury filtrów cyfrowych. Wybrane metody projektowania filtrów cyfrowych.	x			x						
26	German A2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.								x		
27	German B1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.								x		
28	German B2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.								x		
29	Spanish A2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.								x		
30	Spanish B1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.								x		
31	Spanish B2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.								x		

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
32	French A2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
33	French B1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
34	French B2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
35	Italian A1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
36	Italian A2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
37	Polish A1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
38	Polish A2 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
39	German A1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
40	Spanish A1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
41	French A1 block I	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
42	Team Project	Kierunkowy projekt zespołowy realizowany z wykorzystaniem metody PBL. Etapy: analiza problemu, definiowanie problemu, opracowanie rozwiązania, budowa prototypu, testowanie, ewaluacja. Prowadzenie dokumentacji, w tym harmonogramy i opisy przebiegu spotkań projektowych. Prezentacja.			x		x	x	x	x		x
43	Civic Knowledge and Engagement III	Rozwinięcie kompetencji społecznych wykraczających poza kierunkowe efekty uczenia się, niezbędne u świadomego i wykształconego obywatela Polski, Europy i Świata. Realizacja różnych aktywności na rzecz rozwoju własnego oraz Uczelni.									x	
44	Electronic Circuits	Wzmacniacze: opis behawioralny. Ujemne i dodatnie sprzężenie zwrotne. Układy ze wzmacniaczami operacyjnymi. Układy scalone: wzmacniacze operacyjnych, wzmacniacze szerokopasmowych i impulsowych, filtrów czasu ciągłego i dyskretnego, wzmacniacze mocy, przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Szumy w układach aktywnych. Detektory amplitudy, częstotliwości i fazy. Układy ze sprzężeniem fazowym.		x	x	x		x				
45	Electronic Equipment Design	Konstrukcja urządzeń elektronicznych: czynniki środowiskowe, zagadnienia niezawodnościowe, zagadnienia termiczne, dobór układów chłodzenia. Obwody drukowane: podłoża, technologie wytwarzania, projektowanie, montaż powierzchniowy i przewlekany, testowanie.		x	x			x				
46	Reprogrammable Digital Systems			x				x				
47	Optoelectronics	Optoelektronika światłowodowa, systemy optyczne w zastosowaniach FTTH i DC, elementy toru optycznego, źródła światła, detektory promieniowania, elementy sterujące, światłowodowy optyczne, projektowanie układów optoelektronicznych, wybrane optyczne techniki pomiarowe, fotonika.	x	x		x						
48	Digital Communications	Podstawy komunikacji cyfrowej. Kanały transmisyjne i zakłócenia. Techniki modulacji analogowej i cyfrowej. Teoria informacji i kodowanie. Wykrywanie i korekcja błędów. Protokoły i standardy komunikacyjne: Technologie sieci telekomunikacyjnych: Sieci przewodowe, bezprzewodowe i światłowodowe. Przykłady standardów sieci telekomunikacyjnych. Kierunki rozwoju telekomunikacji.		x		x						
49	German A2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
50	German B1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
51	German B2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
52	Spanish A2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
53	Spanish B1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
54	Spanish B2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
55	French A2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
56	French B1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
57	French B2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
58	Italian A1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
59	Italian A2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
60	Polish A1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
61	Polish A2 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
62	German A1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
63	Spanish A1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
64	French A1 block II	Wybrane struktury leksykalne i gramatyczne na różnych poziomach zaawansowania; tematy istotne z punktu widzenia mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+; doskonalenie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie niezbędnych kompetencji interpersonalnych wymaganych w środowisku międzynarodowym.							x			
65	Technology Transfer Project	Projekt zespołowy kierunkowy: identyfikowanie użytkowników/interesariuszy, poszukiwanie możliwych rozwiązań, wybór najlepszych rozwiązań z uwzględnieniem cyklu życia produktu, prototypowanie, testowanie/ewaluacja, znalezienie rynku/odbiorców; wybranie najlepszej metody komercjalizacji wyników.		x		x	x	x	x	x		x
66	Power Electronic Supplies	Przekształcanie energii elektrycznej. Praca ciągła i łącznikowa przyrządów półprzewodnikowych. Szeregowe liniowy stabilizator napięcia, przerywacz napięcia stałego, stabilizator impulsowy o topologii obniżającej napięcie, sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym, modulatory współczynnika wypełnienia i inne, cyfrowa generacja sygnału impulsowego, regulatory, stabilność, kompensacja, układy i moduły scalone. Mostkowy prostownik diodowy. Projektowanie modułów zasilania, szczególnie impulsowych.		x			x	x				
67	Diagnostics of Electronic Circuits	Techniki wykrywania usterek. Diagnostyka układów analogowych. Śledzenie i analiza sygnałów. Diagnostyka układów cyfrowych. Bezpieczeństwo i najlepsze praktyki. Realizacja w oparciu o praktyczne opisy przypadków.		x		x	x					
68	Object Oriented Programming	Koncepcja programowania orientowanego obiektowo. Pojęcie klasy i obiektu. Hermetyzacja. Zmienne składowe i funkcje składowe. Kontrola dostępu. Konstruktor, destruktor. Operatory. Przeładowanie operatorów. Klasy i funkcje zaprzyjaźnione. Dziedziczenie. Funkcje wirtualne. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne. Interfejs a implementacja. Konwersje. Wyjątki. Szablony (klasy parametryzowalne). Standard Template Library.	x					x				
69	Wireless Systems and Networks	Podstawowy schemat systemu telekomunikacyjnego. Sieci dostępne i transportowe. Przykłady standardów systemów telekomunikacyjnych. Uwarunkowania prawne dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury telekomunikacyjnej. Podstawy propagacji fal radiowych w systemach łączności bezprzewodowej. Anteny. Bilans mocy łącza radiowego. Ruch telekomunikacyjny i pojemność sieci. Zasady planowania systemów komórkowych. Podstawowe techniki nadawania i odbioru. Ewolucja systemów łączności bezprzewodowej. Wpływ fal elektromagnetycznych na ludzi i środowisko. Kierunki rozwoju systemów i technik bezprzewodowych, w tym systemy komórkowe 6G.	x	x			x					
70	Automotive Electronics											
71	Renewable Energy Sources for Sustainable Power Generation			x		x		x				

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1ETE1	1ETE2	1ETE3	1ETE4	1ETE5	1ETE6	1ETE7	1ETE8	1ETE9	1ETE10
72	Diploma Seminar	Metodyka pracy badawczej, reguły pisania pracy dyplomowej oraz prezentacja wyników realizacji pracy dyplomowej i ich dyskusja. Przygotowanie do egzaminu kompetencyjnego sprawdzającego zagregowane efekty uczenia się.		x	x				x		x	
73	Final Project	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej, zgodnej z przyjętymi standardami.			x	x	x					x
74	Internship	Zdobycie wiedzy praktycznej i nowych kompetencji zawodowych w naturalnych warunkach zakładu pracy.					x		x		x	x
75	Energy Storage and Battery Management Systems			x				x				
76	Control and Autonomy of Drive Systems			x				x				
77	Electric Drives			x				x				
78	Diagnostics of Electronic Automotive Systems			x			x					
79	Smart Grid			x		x						
80	Fundamentals of AI for Electronics		x			x						
81	Advanced Diagnostics			x			x					
82	High Frequency Electronics			x		x						
83	Advanced Embedded Systems			x				x				

ECTS - przedmioty

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
1	Mathematics 1	7				7
2	Physics	3				3
3	Engineering Drawing	2				2
4	Study Skills for University	1	1			1
5	Electrical Circuits	6			6	6
6	Measurements and Statistics	5				5
7	Information Technologies	3				3
8	C1 Business Communication for Engineers 1	3		3		3
9	C2 Business Communication for Engineers 1	3		3		3
10	Computer Aided Design	3			3	3
11	Modern Physics	3			3	3
12	Mathematics 2	7				7
13	Civic Knowledge and Engagement I	1	1			1
14	Introduction to Electronics	6			6	6
15	Digital Systems	5			5	5
16	C1 Business Communication for Engineers 2	2		2		2
17	Introduction to Programming	3			3	3
18	C2 Business Communication for Engineers 2	2		2		2
19	Interdisciplinary Problem-Based Learning Project	5	5			5
20	Civic Knowledge and Engagement II	1	1			1

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
21	Measurement Systems	3			3	3
22	Microelectronic Technologies	5			5	5
23	Numerical Methods	3			3	3
24	Microprocessor Systems	4			4	4
25	Signal Processing	6			6	6
26	German A2 block I	3		3		3
27	German B1 block I	3		3		3
28	German B2 block I	3		3		3
29	Spanish A2 block I	3		3		3
30	Spanish B1 block I	3		3		3
31	Spanish B2 block I	3		3		3
32	French A2 block I	3		3		3
33	French B1 block I	3		3		3
34	French B2 block I	3		3		3
35	Italian A1 block I	3		3		3
36	Italian A2 block I	3		3		3
37	Polish A1 block I	3		3		3
38	Polish A2 block I	3		3		3
39	German A1 block I	3		3		3
40	Spanish A1 block I	3		3		3
41	French A1 block I	3		3		3

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
42	Team Project	6			6	6
43	Civic Knowledge and Engagement III	1	1			1
44	Electronic Circuits	4			4	4
45	Electronic Equipment Design	4			4	4
46	Reprogrammable Digital Systems	4			4	4
47	Optoelectronics	4			4	4
48	Digital Communications	4			4	4
49	German A2 block II	3		3		3
50	German B1 block II	3		3		3
51	German B2 block II	3		3		3
52	Spanish A2 block II	3		3		3
53	Spanish B1 block II	3		3		3
54	Spanish B2 block II	3		3		3
55	French A2 block II	3		3		3
56	French B1 block II	3		3		3
57	French B2 block II	3		3		3
58	Italian A1 block II	3		3		3
59	Italian A2 block II	3		3		3
60	Polish A1 block II	3		3		3
61	Polish A2 block II	3		3		3
62	German A1 block II	3		3		3

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
63	Spanish A1 block II	3		3		3
64	French A1 block II	3		3		3
65	Technology Transfer Project	7		7	7	7
66	Power Electronic Supplies	5			5	5
67	Diagnostics of Electronic Circuits	4			4	4
68	Object Oriented Programming	3			3	3
69	Wireless Systems and Networks	5			5	5
70	Automotive Electronics	6		6	6	6
71	Renewable Energy Sources for Sustainable Power Generation	6		6	6	6
72	Diploma Seminar	3				3
73	Final Project	15		15	15	15
74	Internship	6				6
75	Energy Storage and Battery Management Systems	6		6	6	6
76	Control and Autonomy of Drive Systems	6		6	6	6
77	Electric Drives	6		6	6	6
78	Diagnostics of Electronic Automotive Systems	6		6	6	6
79	Smart Grid	6		6	6	6
80	Fundamentals of AI for Electronics	6		6	6	6
81	Advanced Diagnostics	6		6	6	6
82	High Frequency Electronics	6		6	6	6
83	Advanced Embedded Systems	6		6	6	6

Wskaźniki ECTS

Nazwa	Wartość
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	75/210 (35.71%)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	9
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z badaniami prowadzonymi na uczelni w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie	124/210 (59.05%)

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się wymaga zastosowania zróżnicowanych form oceniania studentów, adekwatnych do kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, których te efekty dotyczą. Dobór odpowiednich narzędzi zależy również od specyfiki przedmiotu oraz formy prowadzenia zajęć i jest każdorazowo opisany w kartach poszczególnych przedmiotów. Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się sprawdza się za pomocą:

1. prac pisemnych (egzaminy, kolokwia, sprawozdania, eseje, projekty, plakaty, praca dyplomowa, itp.);
2. wypowiedzi ustnych (ustne sprawdziany wiedzy, wystąpienia publiczne np. wygłoszenie referatu, prezentacji, itp.);
3. zadań praktycznych i/lub projektowych (zespołowych i indywidualnych);
4. obserwacji i oceny aktywności studentów podczas zajęć;
5. samooceny i oceny wzajemnej studentów (zwłaszcza w przypadku projektów zespołowych);
6. egzaminu kompetencyjnego i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacja może mieć charakter formujący (częstkowy, wielokrotnie w toku zajęć) i/lub sumujący (ocena końcowa). Końcowy wynik weryfikacji podawany jest w skali ocen aktualnie obowiązującej.

Kierownik przedmiotu lub prowadzący zajęcia na pierwszych zajęciach z przedmiotu zobowiązany jest do omówienia karty przedmiotu oraz do sformułowania i udokumentowanego podania do wiadomości studentów metod weryfikacji i warunków przeprowadzania sprawdzianów uzyskania efektów uczenia się.

Praktyki zawodowe

Wymiar: 6 tygodni

Uzyskiwane punkty ECTS: 6

Praktyki realizowane zgodnie z programem studiów w formie dostosowanej do profilu i specyfiki kierunku oraz według zasad określonych na wydziale oraz w Uczelni.

Charakterystyka kierunku

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Electronic and Telecommunication Engineering posiada wiedzę oraz umiejętności i kompetencje inżynierskie z zakresu elektroniki, telekomunikacji i wybranych zagadnień informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem analizy, projektowania i diagnostyki analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, systemów mikroprocesorowych i optoelektronicznych a także nowoczesnych systemów telekomunikacyjnych. Posiada również wybrane kompetencje ukierunkowane na zastosowania elektroniki i telekomunikacji w „zielonej transformacji”. Ponadto, dzięki realizacji programu w języku angielskim, obowiązkowi realizacji mobilności zagranicznej oraz stosowaniu nowoczesnych metod kształcenia w procesie dydaktycznym, absolwent jest szczególnie dobrze przygotowany do pracy w międzynarodowych, wielokulturowych i interdyscyplinarnych zespołach. Absolwent kierunku Electronic and Telecommunication Engineering jest przygotowany do podjęcia pracy o zróżnicowanym charakterze w firmach o profilu elektronicznym, telekomunikacyjnym a także informatycznym np.: jako inżynier urządzeń i systemów elektroniki powszechnego użytku, elektroniki przemysłowej/motoryzacyjnej i przetwarzania energii, jak również systemów telekomunikacyjnych i informatycznych. Absolwent jest także przygotowany do samodzielnego zdobywania wiedzy i może podjąć studia drugiego stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja lub innym, zwłaszcza związanym z dyscyplinami naukowym automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne i/lub informatyka techniczna i telekomunikacja.

Związek kierunku studiów ze strategią uczelni

W odniesieniu do „Strategii Politechniki Łódzkiej na lata 2025 – 2030” (Uchwała Nr 39/2024 Senatu Politechniki Łódzkiej z dnia 26 czerwca 2024) opracowany program studiów ma związek z następującymi jej celami:

- a. Obszar INTERNACJONALIZACJA, cel szczegółowy 4: Rozwój internacjonalizacji w obszarze kształcenia. Program realizowany we współpracy z IFE, w języku angielskim, z częściowym udziałem studentów zagranicznych. Semestr 6 w całości przeznaczony na realizację obowiązkowej mobilności – w formie zajęć w zagranicznych uczelniach i/lub staży w zagranicznych firmach/instytucjach.
- b. Obszar SUSTAINABILITY, cel szczegółowy 1: Uwzględnianie celów zrównoważonego rozwoju w działalności Politechniki Łódzkiej. Program rozszerzony w zakresie oferty przedmiotów obieralnych o moduły rozwijające kompetencje z obszarów m.in. zrównoważonego wytwarzania, magazynowania i przesyłania energii elektrycznej a także elektromobilności.
- c. Obszar KSZTAŁCENIE, cel szczegółowy 2: Doskonalenie oferty dydaktycznej, w tym uzupełniających form kształcenia, w odpowiedzi na wyzwania otoczenia społeczno-gospodarczego. Koncepcja i zawartość programu były szeroko konsultowane z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Powołana przy kierunku Rada Biznesu będzie pełnić rolę doradczo-konsultacyjną również w trakcie realizacji programu. W tym celu przewidziane są regularne spotkania Rady, przynajmniej raz na pół roku.
- d. Obszar KSZTAŁCENIE, cel szczegółowy 3: Wzmocnienie procesu zarządzania talentami poprzez indywidualizację ścieżek kształcenia studentów i doktorantów. Przedmioty obieralne stanowią ponad 33 % zawartości programu (przy wymaganych 30%). Końcowe semestry (6 i 7) mają niemal w pełni obieralną strukturę, co pozwala studentom na praktycznie całkowitą indywidualizację ścieżek kształcenia.
- e. Obszar KSZTAŁCENIE, cel szczegółowy 5: Zwiększenie udziału studentów w pracach badawczych prowadzonych w uczelni oraz intensyfikacja zdobywania przez studentów doświadczeń praktycznych poza uczelnią. Przedmioty programu w dużej części prowadzone są przez aktywnych badawczo naukowców, w tym opiekunów studenckich kół naukowych. Szczególnie w ramach przedmiotów projektowych proponowane są tematy związane z prowadzoną w PŁ działalnością badawczą. Często studenci kontynuują pracę nad takimi tematami w ramach bezpośredniej współpracy z jednostkami PŁ prowadzącymi zajęcia na kierunku. Ponadto program uwzględnia 6-tygodniowe studenckie praktyki zawodowe.
- f. Obszar STUDENCI, cel szczegółowy 1: Wspieranie studentów w osiąganiu kluczowych kompetencji zgodnych z oczekiwaniami rynku pracy. Dzięki ugruntowanej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym program zoptymalizowany jest pod kątem osiągania przez studentów takich właśnie kluczowych kompetencji. Ponadto program uwzględnia 6-tygodniowe studenckie praktyki zawodowe, w tym oferowane przez sprawdzonych partnerów biznesowych, co zapewnia dodatkowy rozwój oczekiwanych przez rynek pracy umiejętności i postaw.

Cele kształcenia oraz możliwości zatrudniania i kontynuacji studiów

Główne cele kształcenia na kierunku Electronic and Telecommunication Engineering to:

a. rozwinięcie wiedzy oraz umiejętności i kompetencji inżynierskich z zakresu elektroniki, telekomunikacji i wybranych zagadnień informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem analizy, projektowania i diagnostyki analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, systemów mikroprocesorowych i optoelektronicznych a także nowoczesnych systemów telekomunikacyjnych.

b. rozwinięcie wybranych kompetencji ukierunkowanych na zastosowania elektroniki i telekomunikacji w „zielonej transformacji”.

c. przygotowanie do pracy w międzynarodowych, wielokulturowych i interdyscyplinarnych zespołach.

Absolwent kierunku Electronic and Telecommunication Engineering znajdzie zatrudnienie w firmach o profilu elektronicznym, telekomunikacyjnym a także informatycznym np.: jako inżynier urządzeń i systemów elektroniki powszechnego użytku, elektroniki przemysłowej/motoryzacyjnej i przetwarzania energii, jak również systemów telekomunikacyjnych i informatycznych.

Absolwent może także podjąć studia drugiego stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja lub innym, zwłaszcza związanym z dyscyplinami naukowymi automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne i/lub informatyka techniczna i telekomunikacja.

Opis przebiegu i wyniku konsultacji proponowanego programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym

W związku z przygotowaniem do aktualizacji programu, w dniu 14.04.2023 odbyło się spotkanie zdalne z przedstawicielami 6 podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego uzupełnione ankietą wypełnioną przez 9 podmiotów. We wrześniu 2024 przy Radzie Kierunku Studiów Elektronika i telekomunikacja oraz Electronic and Telecommunication Engineering powołano Radę Biznesu, w której skład weszło 6 osób – przedstawicieli firm reprezentujących branżę ściśle związane z tematyką kierunku (Liki Mobile Solutions, RATEART, ZF, Solinerg, Corning, Ericsson). Inauguracyjne spotkanie Rady odbyło się w PŁ dnia 29.10.2024. W dniu 6.12.2024 przeprowadzono spotkanie zdalne poświęcone w całości konsultacjom nowego programu studiów Electronic and Telecommunication Engineering.

W wyniku konsultacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym określono kluczowe kompetencje absolwenta kierunku:

a. Umiejętności z zakresu hardware:

- Czytanie schematów elektrycznych: Absolwent powinien potrafić czytać i interpretować schematy, przy czym główny nacisk kładziony jest na systemy cyfrowe.
- Diagnostowanie usterek i poszukiwanie błędów: Umiejętność wykrywania i lokalizowania błędów w systemach elektronicznych, co jest niezbędne przy rozwiązywaniu problemów technicznych.
- Znajomość technologii wbudowanych i elektroniki mocy: Kompetencje w projektowaniu i analizie systemów wbudowanych oraz dotyczące zagadnień związanych z zasilaniem.
- Praktyczne wykorzystanie narzędzi pomiarowych: Znajomość pracy z miernikami, oscyloskopami i innymi przyrządami diagnostycznymi.

b. Kompetencje programistyczne i z zakresu oprogramowania:

- Podstawy programowania i tworzenie skryptów: Opanowanie elementarnych zagadnień programistycznych, w tym umiejętność pisanie skryptów.
- Programowanie niskopoziomowe: Biegłość w językach C i C++, włączając zarządzanie pamięcią oraz optymalizację kodu pod kątem wydajności.
- Praca w środowisku Linux: Znajomość systemu Linux zarówno na poziomie użytkownika, jak i programisty.
- Utrzymanie oraz rozbudowa systemów: Absolwent powinien umieć rozwijać i utrzymywać już istniejące projekty, w których tworzeniu wcześniej nie uczestniczył.

c. Umiejętności związane z telekomunikacją i przetwarzaniem sygnałów:

- Znajomość standardów telekomunikacyjnych: Wiedza dotycząca standardów od 2G przez 6G, która umożliwia pracę przy nowoczesnych systemach komunikacyjnych.
- Przetwarzanie sygnałów: Umiejętność analizy i przetwarzania sygnałów audio w dziedzinach czasu i częstotliwości, co jest kluczowe przy projektach związanych z przetwarzaniem dźwięku.

d. Kompetencje organizacyjne i miękkie:

- Praca zespołowa i zarządzanie projektami: Znajomość metodologii Agile oraz umiejętność efektywnej współpracy w interdyscyplinarnych zespołach.
- Gotowość do pracy nad dużymi projektami: Umiejętność pracy przy rozległych systemach, które wymagają zarówno opracowywania nowych komponentów, jak i utrzymania oraz rozbudowy istniejących rozwiązań.
- Orientacja na ciągły rozwój (Life Long Learning): Zdolność do szybkiego przyswajania nowych technologii i adaptacji do zmieniających się warunków rynkowych, co jest szczególnie cenione w środowiskach startupowych, gdzie oczekuje się

samodzielnego i szybkiego opanowania praktycznych kompetencji już na samym początku.

Analiza wypowiedzi przedstawicieli firm wskazuje, że absolwent studiów Electronic and Telecommunication Engineering powinien dysponować interdyscyplinarną wiedzą oraz umiejętnościami łączącymi solidne podstawy techniczne z elastycznym podejściem do rozwiązywania złożonych problemów. W obszarze „hardware” kluczowe jest opanowanie technik czytania schematów oraz diagnostyki usterek, szczególnie w dziedzinie technologii cyfrowych i systemów wbudowanych, przy jednoczesnej dobrej orientacji w technologiach analogowych. W zakresie oprogramowania, kompetencje w językach C oraz C++ wraz z umiejętnością optymalizacji kodu, zarządzania pamięcią oraz efektywnego wykorzystania środowiska Linux stanowią podstawę niezbędną do pracy nad złożonymi systemami. Dobra znajomość współczesnych standardów komunikacji bezprzewodowej (2G–6G) oraz przetwarzania sygnałów audio wymagana jest przez firmy o profilu telekomunikacyjnym. Niezbędne są również umiejętności miękkie, takie jak praca zespołowa, zarządzanie projektami wg. metodologii zwinnych, a także silna motywacja do ciągłego rozwoju zawodowego, umożliwiająca adaptację do dynamicznie zmieniającego się rynku technologicznego.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Nie dotyczy.

Jednostka organizująca kształcenie

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki/CKM

Plan studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Mathematics 1	Ćwiczenia: 70 Wykład: 20	7	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Physics	Ćwiczenia: 15 Wykład: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Engineering Drawing	Ćwiczenia: 20 Wykład: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Study Skills for University	Ćwiczenia: 30	1	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Electrical Circuits	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Measurements and Statistics	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Information Technologies	Zajęcia laboratoryjne: 45	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Business Communication for Engineers 1		3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera jeden moduł z grupy				
C1 Business Communication for Engineers 1	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
C2 Business Communication for Engineers 1	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	435	30		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Computer Aided Design	Zajęcia laboratoryjne: 45	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modern Physics	Zajęcia laboratoryjne: 20 Wykład: 20	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Mathematics 2	Ćwiczenia: 70 Wykład: 20	7	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Civic Knowledge and Engagement I	Seminarium: 3 Wykład: 3	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Physical Education 1		0	Zaliczenie	Obowiązkowa grupa
Physical Education 1	Ćwiczenia: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty do wyboru
Introduction to Electronics	Zajęcia laboratoryjne: 60 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Digital Systems	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Introduction to Programming	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Business Communication for Engineers 2		2	Egzamin	Obowiązkowa grupa
Student wybiera jeden moduł z grupy				
C1 Business Communication for Engineers 2	Ćwiczenia: 30	2	Egzamin	Przedmioty do wyboru
C2 Business Communication for Engineers 2	Ćwiczenia: 30	2	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Suma	431	30		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Interdisciplinary Problem-Based Learning Project	Zajęcia projektowe: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Civic Knowledge and Engagement II	Seminarium: 3 Wykład: 3	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Physical Education 2		0	Zaliczenie	Obowiązkowa grupa
Physical Education 2	Ćwiczenia: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty do wyboru
Measurement Systems	Zajęcia laboratoryjne: 24 Zajęcia projektowe: 6 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Microelectronic Technologies	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 15	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Numerical Methods	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Microprocessor Systems	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Signal Processing	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Foreign Language Block I		3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera jeden moduł z grupy				
German A2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
German B1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
German B2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Spanish A2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Spanish B1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Spanish B2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French A2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French B1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French B2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Italian A1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Italian A2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Polish A1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Polish A2 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
German A1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Spanish A1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French A1 block I	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	411	30		

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Team Project	Zajęcia projektowe: 40	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Civic Knowledge and Engagement III	Seminarium: 3 Wykład: 3	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Physical Education 3		0	Zaliczenie	Obowiązkowa grupa
Physical Education 3	Ćwiczenia: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty do wyboru
Electronic Circuits	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Electronic Equipment Design	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Reprogrammable Digital Systems	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Optoelectronics	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Digital Communications	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Foreign Language Block II		3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera jeden moduł z grupy				
German A2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
German B1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
German B2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Spanish A2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Spanish B1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Spanish B2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French A2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French B1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French B2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Italian A1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Italian A2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Polish A1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Polish A2 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
German A1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Spanish A1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
French A1 block II	Ćwiczenia: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	436	30		

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Technology Transfer Project	Seminarium: 10 Zajęcia projektowe: 75	7	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Power Electronic Supplies	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 15	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Diagnostics of Electronic Circuits	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Object Oriented Programming	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wireless Systems and Networks	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Elective Courses 1		6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot				
Automotive Electronics	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Renewable Energy Sources for Sustainable Power Generation	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	415	30		

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Mobility Semester	Suma godzin kontaktowych: 375	30	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Suma	375	30		

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Diploma Seminar	Seminarium: 20	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Final Project	Praca dyplomowa: 0	15	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Internship	Praktyka: 0	6	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Elective Courses 2		6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot				
Energy Storage and Battery Management Systems	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Control and Autonomy of Drive Systems	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Electric Drives	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Diagnostics of Electronic Automotive Systems	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Smart Grid	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Fundamentals of AI for Electronics	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Advanced Diagnostics	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
High Frequency Electronics	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Advanced Embedded Systems	Zajęcia laboratoryjne: 45 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	110	30		