

# KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział: Elektroniki**

**Kierunek studiów: Elektronika (EKA)**

**Stopień studiów: drugi**

<b>Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku EKA</b>	<b>OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b> <b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku EKA absolwent:</b>	<b>Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)</b>
--	---	--

## Wiedza

K2EKA_W01 MAP3023	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie elektroniki	T2A_W01
K2EKA_W02 FZP1075	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie elektroniki	T2A_W01
K2EKA_W03 Przedsiębiorczość	Ma wiedzę w zakresie tworzenia lub rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku studiów, ma wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	T2A_W10 T2A_W11
K2EKA_W04 ETE0906	Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze studiowanej dyscypliny naukowej	T2A_W05
K2EKA_W05 MAP3031	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie statystyki matematycznej niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie elektroniki	T2A_W01
K2EKA_W06 ETE002	Zna metody numerycznego różniczkowania i całkowania, rozwiązywania układów równań algebraicznych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.	T2A_W02
K2EKA_W07 ETE001	Zna metody programowania liniowego i całkowitoliczbowego oraz metodę podziału i ograniczeń. Ma wiedzę z zakresu programowania dynamicznego i podstaw optymalizacji wielokryterialnej.	T2A_W02 T2A_W07
K2EKA_W08 EKE004	Opisuje jak fala ultradźwiękowa widzi strukturę środowiska i jakie są możliwości czynnych i biernych zastosowań ultradźwięków w nauce, technice i medycynie	T2A_W03 T2A_W06
K2EKA_W09 EKE003	Charakteryzuje problem, wybiera metody projektowania, formułuje założenia konstrukcyjne, dobiera elementy, układy elektroniczne oraz metody analogowego i cyfrowego pozyskiwania i przetwarzania danych	T2A_W03 T2A_W06

K2EKA_W10 EKEU002	Rozumie mechanizmy kwantowe rządzące zasadą działania laserów. Zna podstawowe parametry laserów, ich rodzaje i zastosowania. Zna zasady propagacji światła w światłowodach, typy światłowodów, ich parametry i zastosowania	T2A_W04 T2A_W06
K2EKA_W11	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronika Stosowana (Advanced Applied Electronics, AAE) (załącznik nr 1)</li> <li>• Aparatura Elektroniczna (EAE) (załącznik nr 2)</li> <li>• Aparatura Elektroniczna (EAE, niestacjonarne) (załącznik nr 3)</li> <li>• Akustyka (EAK) (załącznik nr 4)</li> <li>• Akustyka (EAK, niestacjonarne) (załącznik nr 5)</li> <li>• Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI) (załącznik nr 6)</li> </ul>	

### UMIEJĘTNOŚCI

K2 EKA_U01 MAP3031	Potrafi posługiwać się metodami statystyki matematycznej do rozwiązywania szczegółowych problemów z zakresu elektroniki	T2A_U08 T2A_U10
K2 EKA_U02 MAP3023	Potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki	T2A_U08 T2A_U09
K2EKA_U03 EKEU901	Potrafi referować poszczególne fazy realizacji pracy dyplomowej, przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje. Zna reguły kreatywnej dyskusji	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U04 T2A_U05
K2EKA_U04 Języki: Blok poziom B2+	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U06
K2EKA_U05 Języki: Blok poziom A1	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych.	T2A_U01 T2A_U03
K2EKA_U06 EKEU001	Potrafi samodzielnie zrealizować dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny</li> <li>– potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</li> <li>– potrafi wykorzystać do formułowania i</li> </ul>	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U14 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U18

	<p>rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi</li> <li>– potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne</li> <li>– potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie</li> <li>– potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych</li> <li>– potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje</li> <li>– potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</li> </ul>	
K2EKA_U07 EKEU002	Umie przeprowadzić eksperymenty z zakresu techniki laserowej i techniki światłowodowej. Potrafi samodzielnie interpretować otrzymane wyniki	T2A_U08 T2A_U12
K2EKA_U08 FLEW201	potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	T2A_U07
K2EKA_U09	<p>Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronika Stosowana (Advanced Applied Electronics, AAE) (załącznik nr 1)</li> <li>• Aparatura Elektroniczna (EAE) (załącznik nr 2)</li> <li>• Aparatura Elektroniczna (EAE, niestacjonarne) (załącznik nr 3)</li> <li>• Akustyka (EAK) (załącznik nr 4)</li> <li>• Akustyka (EAK, niestacjonarne) (załącznik nr 5)</li> <li>• Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI) (załącznik nr 6)</li> </ul>	

### KOMPETENCJE

K2EKA_K01 EKEU001	Myśli i działa w sposób kreatywny. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	T2A_K04 T2A_K06 T2A_K07
K2EKA_K02 FLEW201	Ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K05 T2A_K08
K2EKA_K03 Zajęcia	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza	T2A_K03 T2A_K04

sportowe	działalność inżynierską. Student dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega poprzez stosowanie oraz promowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku.	
K2EKA_K04 Przedsiębiorczość	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06
K2EKA_K05	Osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronika Stosowana (Advanced Applied Electronics, AAE) (załącznik nr 1)</li> <li>• Aparatura Elektroniczna (EAE) (załącznik nr 2)</li> <li>• Aparatura Elektroniczna (EAE, niestacjonarne) (załącznik nr 3)</li> <li>• Akustyka (EAK) (załącznik nr 4)</li> <li>• Akustyka (EAK, niestacjonarne) (załącznik nr 5)</li> <li>• Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI) (załącznik nr 6)</li> </ul>	

# EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: W-4

Kierunek studiów: Elektronika

Stopień studiów: 2

Specjalność: Elektronika Stosowana (Advanced Applied Electronics – AAE)

Efekty kształcenia na I/II stopniu studiów dla specjalności: AAE	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku AAE w ramach specjalności absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T),
S2AAE_W01	Zna zagadnienia dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych oraz procesów stochastycznych. Potrafi opisać wybrane problemy za pomocą równań różniczkowych oraz rozróżniać ich typy i wskazać sposób ich rozwiązania. Potrafi wskazać zjawiska opisywane procesami stochastycznymi.	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
S2AAE_W02	Zna zagadnienia z zakresu metod numerycznych, zwłaszcza stosowanych we współczesnych zagadnieniach przetwarzania i analizie danych. Rozróżnia metody iteracyjne i bezpośrednie metody aproksymacji rozwiązań: bardzo dużych układów równań liniowych, zadań własnych, liniowych zadań nad- i pod-określonych, zadań źle uwarunkowanych lub niepełnego rzędu, liniowej regresji, a także faktoryzacji macierzy i tensorów	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03
S2AAE_W03	Zna metody optymalizacji z zakresu programowania liniowego i nieliniowego, optymalizacji bez ograniczeń oraz z równościami i nierównościami ograniczeniami obszaru rozwiązań dopuszczalnych, układów równań nieliniowych, a także z wybranych zagadnień optymalizacji stochastycznej i heurystycznej, metod gradientów sprzężonych, quasi-newtonowskich, zbiorów aktywnych, punktów wewnętrznych, obszarów zaufania, poszukiwania kierunkowego, a także algorytmów ewolucyjnych i genetycznych.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W04	Tłumaczy opisy fizyki propagacji światła w światłowodach. Zna technologie wytwarzania światłowodów, potrafi zdefiniować podstawowe typy i parametry światłowodów. Wymienia i objaśnia podstawowe układy telekomunikacji światłowodowej. Wyjaśnia różne metody telekomunikacji optycznej i podstawowe ich parametry.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05
S2AAE_W05	Formułuje i wybiera podstawowe metody statystyczne i interpretuje wyniki. Formułuje testy statystyczne dla typowych zagadnień.	T2A_W01 T2A_W03
S2AAE_W06	Zna najnowsze konstrukcje układów logiki programowalnej. Rozróżnia układy CPLD oraz FPGA. Definiuje wymagania	T2A_W05 T2A_W06

	odpowiedniego układu programowalnego w zależności od zastosowania. Tłumaczy sposoby programowania struktur logicznych w językach VHDL oraz CPLD.	T2A_W07
S2AAE_W07	Objaśnia adaptacyjną filtrację optymalną, metodę optymalizacji gradientowej, aproksymacji stochastycznej i przetwarzania tablicowego, rozróżnia podstawowe typy i klasy algorytmów filtracji adaptacyjnej i wskazuje ich potencjalne możliwości zastosowań w praktyce. Charakteryzuje wąskopasmową filtrację przestrzenną, cyfrowe formowanie wiązek antenowych, definiuje pojęcie synchronicznego próbkowania, wektora kierunkowego tablicy sensorów oraz wzmocnienia kierunkowego.	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04
S2AAE_W08	Zna różne systemy operacyjne i podstawowe informacje na temat architektury systemów jedno i wieloprocesorowych, budowy systemów plików, zarządzania procesami i pamięcią, operacji wejścia/wyjścia, komunikacji pomiędzy systemami. Opisuje zasady działania systemów operacyjnych, określić najważniejsze elementy mające wpływ na wydajność i bezpieczeństwo systemów.	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07
S2AAE_W09	Formułuje podstawowe wymagania stawiane układom analogowym w zastosowaniach przemysłowych dotyczące ich pracy w systemach kontrolno-pomiarowych, Dobiera typ oraz konfigurację układu elektronicznego do zadanego obszaru zastosowań i wymaganych parametrów, Wskazuje trendy rozwojowe kontrolno-pomiarowych układów elektronicznych, w tym układów scalonych.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W10	Charakteryzuje i objaśnia konstrukcje mikrokontrolerów 8-, 16- oraz 32-bitowych. Wymienia rodziny mikrokontrolerów różnych producentów, opisuje ich architekturę oraz obszary zastosowań.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W11	Definiuje źródła szumów własnych i zakłóceń w układach elektronicznych oraz ich wpływ na integralność sygnałów. Wyjaśnia mechanizmy generacji zakłóceń i szumów oraz wymienia sposoby ich redukcji na poziomie PCB i całego urządzenia.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W08
S2AAE_W12	Zna architektury i działania struktur przetwarzania DSP, a w szczególności mikrokontrolerów sygnałowych. Wybiera i wykorzystuje narzędzia generacji kodu, uruchamiania procesorów sygnałowych i ich otoczenia. Identyfikuje zakresy ofert producentów układów procesorów sygnałowych oraz sprzętu ułatwiającego pracę nad projektami z wykorzystaniem procesorów DSP.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W13	Wyjaśnia podstawowe zjawiska kwantowe leżące u podstaw działania laserów: emisji spontanicznej i wymuszonej, absorpcji, inwersji obsadzeń i zawężenia linii spektralnej. Opisuje zasady działania i budowy różnych typów laserów. Charakteryzuje podstawowe parametry laserów i wiązek laserowych oraz różne obszary zastosowań laserów.	T2A_W01 T2A_W05 T2A_W06

S2AAE_W14	Zna zasady działania wysokoczęstotliwościowych obwodów elektronicznych. Rozróżnia obwody typu <i>microstrip</i> i <i>stripline</i> . Objasnia najważniejsze techniki wykonania i testowania wysokoczęstotliwościowych obwodów drukowanych.	T2A_W05 T2A_W06
S2AAE_W15	Rozpoznaje i definiuje bieżące kierunki rozwoju takich dziedzin jak: układy elektroniczne, fotonika, telekomunikacja, telekomunikacja satelitarna itp.	T2A_W05 T2A_W09 T2A_W10 T2A_W11
S2AAE_W16	Wymienia zastosowania mikrofal w elektronice i technice. Określa wymagania specyfikacji technicznej w podstawowych zastosowaniach: przemyśle, transporcie, lotnictwie i medycynie. Opisuje etapy współczesnego projektowania urządzeń i systemów wykorzystujących mikrofałe. Charakteryzuje oddziaływania współczesnych zastosowań mikrofal na rozmaite sfery życia: techniczne i ekonomiczno-gospodarcze, zdrowie, ochronę środowiska oraz tworzenia i przestrzegania prawa.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W08
S2AAE_W17	Opisuje istotę systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Formułowania złożone zadania związane z tworzeniem środowiska programowego we wbudowanych systemach mikrokomputerowych. Zna mechanizmy stosowane w systemach operacyjnych takie jak semafore, mutexy, kolejki, zarządzanie procesami, synchronizacja zadań itd. Zna trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia w obszarze systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.	T2A_W03 T2A_W04
S2AAE_W18 ETE114	Objasnia podstawowe pojęcia teorii informacji jak miara informacji, entropia źródła oraz pojemność kanału telekomunikacyjnego. Omawia bezpamięciową modulację oraz koherentne techniki demodulacji z uwzględnieniem funkcji prawdopodobieństwa błędów. Wyjaśnia technikę optymalnego i sub-optymalnego odbioru sygnałów dla zadanego kanału oraz synchronizację nieznanymi parametrów sygnału.	T2A_W03 T2A_W04
S2AAE_W19	Zna podstawowe prawa fizyczne dotyczące fotoniki. Zna metody detekcji promieniowania optycznego i typy detektorów. Definiuje metody i urządzenia komutacji optycznej. Tłumaczy zasady działania ciekłych kryształów w zakresie zastosowań w optoelektronice. Objasnia zasady działania interfejsów optycznych. Zna podstawy metrologii laserowej.	T2A_W01 T2A_W05 T2A_W06
S2AAE_W20	Rozróżnia podstawowe zagadnienia z optyki klasycznej: geometrycznej i falowej. Klasyfikuje elementy optyczne. Wyjaśnia sposoby elementarnych obliczeń z optyki klasycznej. Wymienia i interpretuje podstawowe zjawiska optyki nieliniowej, zwłaszcza dotyczące światłowodów.	T2A_W01 T2A_W03

S2AAE_W21	Definiuje podstawowe parametry anten. Rozróżnia różnice pomiędzy antenami do zastosowań w terminalach łączności bezprzewodowej, węzłach bazowych, na śródkach transportu, w technice satelitarnej. Zna ze szczegółami właściwości, co najmniej dziesięciu podstawowych typów anten współcześnie stosowanych. Objaśnia zasady tworzenia układów antenowych i innych rodzajów grup antenowych. Wybiera techniki materiałowe dla technik antenowych (kompozyty, metamateriały).	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W22	Zna podstawy kolorymetrii i fotometrii. Objaśnia różnice w postrzeganiu kolorów światła ze względu na długości fal jak również innych czynników mających wpływ na postrzeganie barw. Charakteryzuje podstawowe źródła światła, zakres pomiarów kolorymetrycznych, podstawowe jednostki związane z optyką i światłem.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W23	Wymienia metody bezprzewodowej komunikacji między modułami elektronicznymi. Formułuje sposób działania urządzeń wykorzystujących protokoły: ZigBee, Bluetooth, WiFi, GSM – GPRS oraz EDGE.	T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W24	Opisuje właściwości propagacji fal radiowych. Rozróżnia możliwości bezprzewodowej komunikacji z wykorzystaniem fal radiowych, podczerwieni i łączności optycznej. Objaśnia metody poszerzania pasma i jego wpływ na parametry techniczne łącza radiowego. Formułuje parametry techniczne łącza radiowego na poziomie systemowym. Zna zalety i wady systemów z jedną nośną i wieloma nośnymi, systemów naziemnym i satelitarnych. Zna zasady zwielokrotniania dostępu do kanału. Opisuje budowę obwodów wejściowych i ich parametry. Charakteryzuje nowe rozwiązania, w szczególności sieci „ad-hoc”, „on-vehicle networking” oraz rozwiązania „cognitive-radio”.	T2A_W06 T2A_W07
S2AAE_W25	Zna podstawy techniki i technologii terahercowej obejmującej sposoby wytwarzania promieniowania terahercowego oraz jego wykrywania. Charakteryzuje źródła promieniowania THz i zasady ich działania. Wymienia sposoby wykrywania promieniowania THz metodami bezpośrednimi. Wymienia zastosowania promieniowania terahercowego od przemysłu elektronicznego, poprzez przemysł spożywczy, farmaceutyczny, biomedycynę po zastosowania militarne i w obszarze bezpieczeństwa publicznego.	T2A_W05 T2A_W06
S2AAE_W26	Objaśnia budowę systemu elektroenergetycznego, zna podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania systemów energetycznych do 1kV	T2A_W06 T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2AAE_U01	Stosuje opis matematyczny w postaci równania różniczkowego do zjawisk spotykanych w elektronice. Opisuje sygnały losowe stosując pojęcie procesów	T2A_U02



	stochastycznych.	
S2AAE_U02	Posługuje się właściwą metodę do rozwiązywania danego zadania programuje ją w środowisku Matlab.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09
S2AAE_U03	Formułuje podstawowe zadania optymalizacji numerycznej, Wybiera właściwy algorytm do rozwiązania danego zadania i programuje go w środowisku Matlab.	T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011 T2A_U018 T2A_U019
S2AAE_U04	Przeprowadza elementarne prace eksperymentalne w dziedzinie optyki światłowodowej. Uruchamia zestawy światłowodowe takie jak wzmacniacz, laser światłowodowy, układy modulacji i detekcji promieniowania świetlnego. Stosuje elementy optyczne i światłowodowe w reprezentatywnych eksperymentach.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U011 T2A_U015 T2A_U018
S2AAE_U05	Wyszukuje informacje z materiałów konferencyjnych anglojęzycznej konferencji w dziedzinie optokomunikacji (np. ECOC – European Conference on Optic Communications). Wybiera dwa interesujące go artykuły, przygotowuje prezentacje w języku angielskim. Prezentuje referaty i dyskusję w języku angielskim na większym forum.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U06
S2AAE_U06	Posługuje się podstawowymi narzędziami obliczeniowymi we wnioskowaniu statystycznym. Stosuje metody statystyki matematycznej w wybranych problemach praktycznych.	T2A_U09
S2AAE_U07	Projektuje i programuje w strukturze logicznej mało i średnio złożone układy kombinacyjne oraz sekwencyjne wraz z maszynami stanu FSM oraz FSMD. Stosuje moduły wspomagające dostępne zarówno w oprogramowaniu jak i w sprzęcie.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U011
S2AAE_U08	Tworzy funkcje w środowisku obliczeń numerycznych implementujące klasyczne rozwiązania filtracji adaptacyjnej. Wykonuje skrypty do eksperymentów off-line na sygnałach rzeczywistych. Przygotowuje środowisko obliczeniowe do badań parametrycznych i oceny działania różnych rozwiązań filtrów adaptacyjnych i przestrzennych. Przeprowadza badania parametryczne off-line algorytmów filtracji adaptacyjnej i przestrzennej. Analizuje i weryfikuje najnowsze rozwiązania filtracji adaptacyjnej.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U011 T2A_U012
S2AAE_U09	Pracuje efektywnie z różnymi interfejsami w środowisku systemów z rodziny Unix, wykonując złożone operacje na plikach i procesach, wykorzystując polecenia powłoki bash i programowanie w języku C. Monitoruje parametry systemu.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U012

S2AAE_U10	Korzysta z różnorodnych przyrządów pomiarowych (miernik napięcia i prądu, generator, oscyloskop, analizator widma, specjalizowane systemy mikrokomputerowe), Uruchomia złożony układ elektroniczny lub prosty system oraz analizuje jego parametry	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U011 T2A_U013
S2AAE_U11	Projektuje obwody elektroniczny z zastosowaniem wybranego mikrokontrolera 8-, 16- lub 32-bitowego, Pisze i uruchomia program obsługujący wybrany mikrokontroler oraz układy peryferyjne.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U12	Przygotowuje literaturę z obszaru zainteresowań związanego z jego pracą magisterską oraz planuje temat pracy magisterskiej. Wygłasza 25-30-minutowy referat na temat wstępnej wiedzy o obszarze pracy magisterskiej. Formułuje tezy i cele, a także planuje czynności związane z pracą magisterską. Przedstawia referat związany ze specjalizacją. Wdraża swoje możliwości związane z prezentacją referatów w języku angielskim. Ocenia i krytykuje referaty, bierze aktywny udział w dyskusji nad referatami kolegów w języku angielskim.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U05 T2A_U07
S2AAE_U13	Dobiera metodę ograniczenia zakłóceń emitowanych przez urządzenie elektroniczne oraz dobiera sposób podniesienia jego odporności na zakłócenia zewnętrzne, Dobiera topologię układu oraz jego elementów pod kątem redukcji zakłóceń, integralności sygnałów oraz redukcji szumów.	T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18
S2AAE_U14	Opracowuje program realizujący podstawowe algorytmy DSP na procesorze sygnałowym, z uwzględnieniem specyfiki zarówno języka asemblera jak i C oraz sposobu działania procesora Posługuje się narzędziami uruchomieniowymi od etapu ich instalacji poprzez konfigurację i przygotowanie do uruchamiania programu, przeprowadza proces uruchamiania procesora sygnałowego wraz z peryferiami za pomocą nadrzędnego komputera host i emulatora sprzętowego z uwzględnieniem wymogów czasu rzeczywistego. Posługuje się dokumentacją układów LSI udostępnianą przez producentów.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U15	Przeprowadza eksperymenty w dziedzinie techniki laserowej. Potrafi rozróżnić typy laserów. Montuje wybrane fragmenty układów laserowych. Planuje organizację eksperymentu. Korzysta z elementarnego sprzętu wykorzystywanego w technice laserowej.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U012
S2AAE_U16	Projektuje i uruchamia wysokoczęstotliwościowe obwody elektroniczne. Posługuje się pakietami typu CAE służącymi do projektowania tego typu obwodów.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011

S2AAE_U17	<p>Praca dyplomowa powinna dowieść, iż student charakteryzuje się większością z podanych umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.</li> <li>– potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</li> <li>– potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</li> <li>– potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi</li> <li>– potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne</li> <li>– potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej</li> <li>– potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich</li> <li>– potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp.</li> <li>– potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych</li> <li>– potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne</li> <li>– potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym zadania nietypowe</li> <li>– potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować oraz zrealizować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z reprezentowaną dyscypliną inżynierską, używając właściwych metod, technik i narzędzi, jeśli trzeba – przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia</li> <li>– potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy</li> </ul>	<p>T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U011 T2A_U012 T2A_U013 T2A_U014 T2A_U015 T2A_U016 T2A_U017 T2A_U018 T2A_U019</p>

S2AAE_U18	Prezentuje postępy w przygotowywanej pracy magisterskiej. Przeprowadza i dokumentuje eksperymenty. Wygłasza referaty. Dyskutuje w dużej grupie nad problemami.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U011 T2A_U012 T2A_U013 T2A_U014 T2A_U015 T2A_U016 T2A_U017 T2A_U018 T2A_U019
S2AAE_U19	Posługuje się terminologią inżynierską charakteryzującą parametry mikrofalowe w codziennej praktyce (macierz rozproszenia, straty powrotu). Formułuje zasady wykorzystania techniki mikrofalowej w telekomunikacji i nawigacji. Analizuje rozwiązanie na potrzeby nawigacji, transportu, przemysłu, lotnictwa. Formułuje główne etapy projektowania i cele określania zadań projektowych. Posługuje się narzędziami komputerowego projektowania i aparaturą pomiarową.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U20	Posługuje się technikami stosowanymi w systemach czasu rzeczywistego do tworzenia wydajnych zadań (tasks) obsługowych i kontrolnych na dowolnej platformie sprzętowej zawierającej jeden lub więcej mikroprocesorów. Planuje i przeprowadza eksperymenty oraz testy funkcjonalne pojedynczych zadań w systemie operacyjnym oraz całego oprogramowania łącznie. Interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski. Ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie systemów operacyjnych czasu rzeczywistego w odniesieniu do konkretnej platformy sprzętowej.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U20	Dobiera elementy toru telekomunikacyjnego z uwzględnieniem podstawowych pojęć teorii informacji.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U22	Opracowuje tor optyczny detekcji promieniowania. Projektuje urządzenia z torami optycznymi, z wykorzystaniem elementów fazowych do zmiany polaryzacji wiązki, komutacji. Projektuje urządzenia z ekranami dotykowymi. Wykonuje pomiary i analizę wyników pomiarów interferometrycznych i wibrometrycznych.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011

S2AAE_U23	Przeprowadza obliczenia w podstawowych zjawiskach optycznych typu: odbicie i transmisja światła, optyki geometrycznej, polaryzacji światła, dwójłomności, interferometrii, dyfrakcji i optyki fourierowskiej.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U05
S2AAE_U24	Dobiera parametry technicznych anteny i wykorzystuje je w procesie wyboru gotowego rozwiązania antenowego oraz obliczania bilansu łącza. Szacuje jakościowo wpływ otaczającego środowiska na rzeczywiste parametry anteny podczas jej eksploatacji. Stosuje narzędzia numerycznej analizy i komputerowego wspomaganie projektowania anten. Dobiera rozwiązanie antenowe, pozwalające na kształtowanie charakterystyki promieniowania i na elektroniczne odchylenie wiązki promieniowania. Porównuje możliwości poszczególnych technik pomiarowych w odniesieniu do konkretnej potrzeby pomiarowej.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U25	Wyszukuje literaturę na zadany temat dotyczący przedmiotu. Przygotowuje prezentację na zadany temat i inicjuje dyskusję.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U26	Dokonuje wyboru sposobu bezprzewodowego przesyłania danych w zależności od aplikacji. Projektuje elementy systemu transmisji bezprzewodowej.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U27	Posługuje się terminologią inżynierską charakteryzującą parametry transmisji bezprzewodowej w codziennej praktyce. Wskazuje rozwiązanie, które odpowiada szczegółowym potrzebom i przeprowadza syntezę zagadnień dla sformułowania wymagań, w jakich ma funkcjonować system łączności bezprzewodowej. Określa zestaw parametrów, jakie wchodzi do bilansu łącza komunikacyjnego i bilansów dodatkowych (np. pomiaru odległości). Dobiera klasy modulacji i kodowania. Przeprowadza podstawowe pomiary systemu transmisji bezprzewodowej.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U28	Projektuje układy fotomikserów oraz spektrometrów terahercowych z zastosowaniem detekcji homodynowej. Tworzy algorytmy obliczeniowe dla opracowywania wyników spektroskopii czasowej; Analizuje i interpretuje wyniki pomiarów w obszarze pasma terahercowego.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U010 T2A_U011
S2AAE_U29	Student wykonuje podstawowe pomiary, czynności łączeniowe oraz elementarne czynności naprawcze w instalacji do 1kV	T2A_U13 T2A_U19