



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

KARTY INFORMACYJNE PRZEDMIOTÓW

KIERUNEK:

MIKROELEKTRONIKA
NABÓR 2024-2025

Spis treści

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	4
Narzędzia pracy zespołowej.....	6
Kierowanie zespołami ludzkimi	9
Język obcy - angielski	13
Język obcy - niemiecki	15
Język obcy - rosyjski	18
Przedsiębiorczość i zarządzanie	21
Technologia elementów półprzewodnikowych.....	25
Podstawy projektowania układów VLSI 1.....	28
Podstawy projektowania układów VLSI 2.....	31
Metody numeryczne	35
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	39
Programowalne układy cyfrowe.....	43
Zasilanie układów mikroelektronicznych.....	46
Microprocessor architecture	50
Kwantowe technologie informatyczne.....	53
Przetworniki analogowo-cyfrowe	56
Interfejsy komunikacji wewnątrz i międzyukładowej.....	59
Programowanie w języku Python	62
Programowanie wysokopoziomowe.....	66
Projektowanie oprogramowania układowego.....	69
Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	72
Komputerowa analiza układów elektronicznych	76
Podstawy cyberbezpieczeństwa	80
Charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych	84
Technika światłowodowa	87
Układy mikroelektroniczne w technice i medycynie	91

Zaawansowane architektury mikrokontrolerów	94
Aplikacje systemów mikroprocesorowych.....	98
Zintegrowane systemy cyfrowe.....	101
Urządzenia krańcowe IoT.....	104
Podstawy uczenia maszynowego	108
Zaawansowane metody programistyczne.....	111
Łączność Bezprzewodowa Krótkiego Zasięgu	114
Energooszczędne układy mikroelektroniczne.....	118
Badanie efektywności i wydajności systemów wielordzeniowych i wielokomputerowych.....	121
Aplikacje głębokiego uczenia.....	124
Seminaria przeddyplomowe	127
Seminaria dyplomowe	129
Praca dyplomowa.....	132

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	Occupational Health and Safety
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-BHP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4/+,	razem: 4 godz., 0 pkt ECTS
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	mgr Beata MALARSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zespół BHP	
Skrócony opis przedmiotu:	BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)-reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożenia. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład 1. Wybrane regulacje prawne z zakresu BHP - 1 godzina 2. Postępowanie w zakresie oceny zagrożeń czynnikami występującymi w procesie nauki - 1 godzina 3. Postępowanie w razie wypadków i sytuacjach zagrożenia- 1 godzina 4. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej- 1 godzina	
Literatura:	Podstawowa: <ul style="list-style-type: none"> Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20.07.2018 r. Uzupełniająca: <ul style="list-style-type: none"> Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 31.12.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach • Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP
Efekty uczenia się:	<p>W1 Znajomość wybranych regulacji prawnych dotyczących zasad bezpieczeństwa i higieny związanym z nauką. Procedur postępowania w razie wypadku lub wystąpienia zagrożenia dla życia lub zdrowia i odszkodowawczych. Rozumienie podstawowych zagadnień BHP i PPOŻ, oznakowań i instrukcji związanych z tą tematyką. K_W13, K_W14</p> <p>U1 Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej min. w przypadku zawału serca, omdleń, krwotoków, porażenia prądem. KU_11</p> <p>K1 Potrafi organizować akcję ratunkową, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczonego testu
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Brak

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Narzędzia pracy zespołowej	Teamwork Tools
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-NPZ	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C -/+, L 16/+, S 6/+, razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	-	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	płk dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki/Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Cel i zastosowanie narzędzi pracy zespołowej. Popularne techniki moderowania pracy zespołu. Ramy czasowe projektu - wykres Gantta. Bilans nakładu pracy. Etapy realizacji projektu systemu telekomunikacyjnego. Rodzaje: projektów, zebrań zespołów projektowych, raportów. Przegląd sprzętowych i programowych narzędzi do efektywnego prowadzenia projektu: Leanstack, Moodle, Doodle, Phabricator, GitLab, Wrike, Kan.Ba. Narzędzia klasy open source oraz enterprise. Wirtualizacja środowiska pracy/VPN. Zasoby własne/zasoby instytucji. Komunikacja w zespole oparciu o komunikatory: Slack, Join.me, Google Hangouts, Skype, WebEx. Techniki i narzędzia zespołowego modelowania biznesowego: Design Thinking, Osterwalder Canvas. Laboratorium: praca w zespołach przy konfiguracji i wykorzystaniu praktycznym narzędzi programowych i sprzętowych do opracowania: założeń projektowych, przeprowadzenia bilansu nakładu pracy, realizacji, wersjonowania, archiwizacji oraz dystrybucji oprogramowania oraz do komunikacji w zespole.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cel i zastosowanie narzędzi pracy zespołowej. Popularne techniki moderowania pracy zespołu. Ramy czasowe projektu - wykres Gantta. Bilans nakładu pracy. Etapy realizacji projektu systemu telekomunikacyjnego. Rodzaje: projektów, zebrań zespołów projektowych, raportów. 2 godz. 2. Techniki i narzędzia zespołowego modelowania biznesowego: Design Thinking, Osterwalder Canvas, Lean Canvas. Narzędzia zarządzania zwinnego – technika Scrum. 2 g. 3. Przegląd sprzętowych i programowych narzędzi do efektywnego prowadzenia projektu: Leanstack, Moodle, Doodle, Phabricator, GitLab, Wrike, Kan.Ba. Narzędzia klasy open source oraz enterprise. 2 godz. 	

	<p>4. Wirtualizacja środowiska pracy/VPN. Zasoby własne/zasoby instytucji. Komunikacja w zespole oparciu o komunikatory: Slack, Join.me, Google Hangouts, Skype, WebEx. 2 godz.</p> <p>Laboratoria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicjowanie projektu - modelowanie Design Thinking, Osterwalder Canvas, Lean Canvas, technika zarządzania zwinnego – Scrum, konfiguracja środowiska projektowego. 4 godz. 2. Opracowanie wybranego oprogramowania za pomocą narzędzi pracy zespołowej cz.1. 4 godz. 3. Opracowanie wybranego oprogramowania za pomocą narzędzi pracy zespołowej cz.2. 4 godz. 4. Opracowanie i testowanie wybranego oprogramowania za pomocą narzędzi pracy zespołowej cz.3. 4 godz. <p>Seminarium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacja opracowanego w zespole oprogramowania do którego wykorzystano narzędzia pracy zespołowej cz.1. 3 godz. 2. Prezentacja opracowanego w zespole oprogramowania do którego wykorzystano narzędzia pracy zespołowej cz.2. 3 godz.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eric Ries: Metoda, Lean startup. 2. Beata Michalska-Dominiak, Poradnik design thinking czyli jak wykorzystać myślenie projektowe w biznesie 3. Ken Schwaber, Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Sutherland, Scrum w praktyce
Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do prowadzenia pracy projektowej i zespołowej/K_W12</p> <p>W2 - ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów/K_W10</p> <p>U1 - potrafi pracować indywidualnie i w zespole realizując w nim różne role; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów/K_U12</p> <p>U2 - potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację oraz podejmować dyskusję poświęconą wynikom realizacji zadania projektowego z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii/K_U09</p> <p>U3 - potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do komunikacji ukierunkowanej na rozwiązywanie problemów projektowych/K_U02</p> <p>K1 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych/K_K01, K_K02</p> <p>K2 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania/K_K05</p> <p>K3 - jest gotów do prowadzenia prac organizacyjnych związanych z wykonywaniem zawodu /K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</p> <p>Laboratoria zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie omówienia prezentacji.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie laboratoriów i projektu.</p> <p>Osiągnięcie efektu - W1-W2 weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1-U3 - sprawdzane jest poprzez ocenę sprawozdań z laboratoriów.</p>

	<p>Osiągnięcie efektów K1-K3 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów i zaliczenia.</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 16 3. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0. 4. Udział w seminariach / 6 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 5 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0. 8. Samodzielne przygotowanie do projektu / 5 9. Realizacja projektu / 6. 10. Udział w konsultacjach / 2. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5. 13. Udział w egzaminie / 0. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta : 52 godz./ 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz. / 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Kierowanie zespołami ludzkimi	Team leadership
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-KZL	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 14/+	razem: 30 godz., 3 pkt ECTS
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr Jadwiga Kaczmarska-Krawczak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie kierowania zespołami ludzkimi. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki kierowania ludźmi we współczesnych organizacjach. Przedstawienie metod i technik pracy z ludźmi, stosowanych w praktyce kierowniczej oraz sposobów doskonalenia umiejętności kierowania zespołami ludzkimi.</p> <p>Wykład prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk kierowania zespołami ludzkimi.</p> <p>Ćwiczenia przygotowywane w formie: analizy przypadków, ćwiczeń problemowych z wykorzystaniem aktywizujących metod kształcenia.</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>1. Pojęcie, istota i znaczenie pracy zespołowej. /2 godz./</p> <p><i>Zespół pracowniczy jako system pracy (kształtowanie zespołu pracowniczego). Ogólne przesłanki wdrażania działania zespołowego (ekonomiczne, społeczne, organizacyjne, techniczno – technologiczne, zarządcze, psychologiczne).</i></p> <p>2. Funkcjonowanie zespołu i praca zespołowa. /2 godz./</p> <p><i>Konstrukcja modelu zespołu. Cele organizowania zespołu (zadania i funkcje). Treść i zakres prac podejmowanych przez zespół. Autonomia zespołu. Formy i odmiany zespołowego działania – rodzaje zespołów pracowniczych.</i></p>	

	<p>3. Przywództwo i style kierowania zespołami ludzkimi. /2 godz./</p> <p><i>Definiowanie przywództwa. Style przywództwa i determinanty ich skuteczności. Etapy rozwoju przywództwa. Kompetencje przywódcze w zarządzaniu zespołami ludzkimi. Sprawowanie władzy kierowniczej. Style kierowania. Pozycja lidera zespołu.</i></p> <p>4. Motywowanie pracowników w zespole. /2 godz./</p> <p><i>Pojęcie i znaczenie motywacji. Teorie motywacji. Instrumenty motywowania materialnego i pozamaterialnego. Uwarunkowania skutecznej motywacji.</i></p> <p>5. Komunikowanie się w pracy zespołu. /2 godz./</p> <p><i>Istota i formy komunikacji. Funkcje komunikowania. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Style komunikowania się.</i></p> <p>6. Kierowanie przez kulturę organizacji. /2 godz./</p> <p><i>Pojęcie, funkcje i elementy kultury organizacyjnej. Wartości w kulturze organizacyjnej. Typy kultur organizacyjnych. Wymiary kultury organizacyjnej. Kształtowanie kultury organizacyjnej w zespole.</i></p> <p>7. Kierowanie ludźmi w warunkach konfliktów. /2 godz./</p> <p><i>Definicje konfliktów. Przyczyny konfliktów. Negatywne i pozytywne skutki konfliktów. Fazy, etapy, stadia konfliktu. Typy konfliktów. Rodzaje - przyczyny konfliktów. Rodzaje zachowań w sytuacjach konfliktowych. Style rozwiązywania konfliktu. Procedury radzenia sobie z konfliktami.</i></p> <p>8. Sposoby zwiększania efektywności kierowania zespołem pracowniczym. /2 godz./</p> <p><i>Efektywność zespołu. Modele i determinanty efektywności zespołu. Ograniczenia i wyzwania w budowaniu efektywnych zespołów.</i></p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Budowanie zespołu i praca zespołowa. /2 godz./</p> <p><i>Skład, wielkość i charakter zespołu. Metody doboru członków zespołu pracowniczego. Podział zadań w zespole pracowniczym.</i></p> <p>2. Style kierowania. Role i umiejętności kierownicze. /2 godz./</p> <p><i>Rodzaje stylów kierowania. Rodzaje ról i umiejętności kierowniczych.</i></p> <p>3. Instrumenty motywowania w zespole /2 godz./</p> <p><i>Narzędzia motywowania członków zespołu. Uwarunkowania skutecznej motywacji.</i></p> <p>4. Metody komunikowania się w zespole. /2 godz./</p> <p><i>Komunikacja werbalna i niewerbalna. Modele, wzory i style komunikacji.</i></p> <p>5. Kształtowanie kultury organizacyjnej. /2 godz./</p> <p><i>Instrumenty diagnozowania kultury organizacyjnej. Zmiany, a kultura organizacyjna. Rola kultury organizacyjnej w kierowaniu zespołami ludzkimi.</i></p> <p>6. Kierowanie i rozwiązywanie sytuacji konfliktowej w zespole. /2 godz./</p> <p><i>Geneza i rodzaje konfliktów w zespole. Rola emocji, postaw i stereotypów w przebiegu konfliktu. Efektywne strategie rozwiązywania konfliktów. Wykorzystanie konfliktu jako siły rozwoju i integracji zespołu.</i></p>
--	---

	<p>7. Czynniki determinujące efektywność zespołu. /2 godz./</p> <p><i>Zasady organizacji pracy zespołowej a efektywność pracy. Uwarunkowania ekonomiczne i behawioralne zespołu wpływające na jego efektywność.</i></p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Appelo, Zarządzanie 3.0. Kierowanie zespołami z wykorzystaniem metodyk Agile, Wyd. Helion, Gliwice 2016. 2. J. Penc, Nowoczesne kierowanie ludźmi, Difin, Warszawa 2007. 3. J.R. Katzenbach, D.K. Smith, Siła zespołów: Wpływ pracy zespołowej na efektywność organizacji, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001. 4. M. Belbin, Nie tylko zespół, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2010. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Tannenbaum, E. Salas, Skuteczne zespoły, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2021. 2. T. Bal-Woźniak (red.), Kierowanie zespołami ludzkimi na miarę rewolucji cyfrowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2020. 3. B. Kozusznik, Kierowanie zespołem pracowniczym, Wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2005. 4. A. Szałkowski, U. Bukowska, Zarządzanie zespołami pracowniczymi. Aspekt behawioralny, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków, 2005.
Efekty uczenia się:	<p>W1 /rozumie fundamentalne dylematy dotyczące uwarunkowań i znaczenia funkcjonowania zespołów w organizacji / K_W13</p> <p>W2 /zna i rozumie ogólne zasady kierowania zespołami ludzkimi, zasady komunikacji oraz czynniki pracy zespołowej / K_W14</p> <p>W3 /zna strategię wdrażania form zespołowego działania/ K_W15</p> <p>U1 /potrafi komunikować się z innymi członkami zespołu / K_U09</p> <p>U2 /potrafi kierować pracą zespołu w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie; potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach pracy zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach / K_U12</p> <p>K1 /prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem różnych zadań w zespole / K_K04</p> <p>K2 /potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: uzyskania pozytywnej oceny z testu jednokrotnego wyboru (minimum 51% prawidłowych odpowiedzi).</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: wykonanych zadań stawianych studentom w trakcie ćwiczeń.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2, K3 i K4 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1- sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 16 godz.2. Udział w laboratoriach / 0 godz.3. Udział w ćwiczeniach / 14 godz.4. Udział w seminariach / 0 godz.5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 godz.6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz.7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 godz.8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.9. Realizacja projektu / 0 godz.10. Udział w konsultacjach / 2 godz.11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 godz.13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 0 godz./ 0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język obcy - angielski	English
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-JA1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 30/+, L / - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu: <i>język angielski</i> wymagania wstępne: <i>poziom B2 wg ESOKJ</i>	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	mgr Anna ZENELI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych	
Skrócony opis przedmiotu:	Język/styl / słownictwo poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania i mówienia. Czytanie ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc.). Sztuka ustnej prezentacji.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Ćwiczenia</p> <p>Zajęcia 1. Lekcja organizacyjna. Breaking the ice – introduce yourself. Placement Test</p> <p>Zajęcia 2. Powtórzenie gramatyki - Tenses – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 3. Powtórzenie gramatyki - Passive Voice – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 4. Powtórzenie gramatyki - Conditionals , I wish – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 5. Powtórzenie gramatyki - Zdania przydawkowe i celowe. Linking words – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 6. ACHIEVEMENT TEST NA OCENĘ</p> <p>Zajęcia 7. How to give a presentation/speech. Wydrukować useful phrases ze strony BBC i omówić http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/business/talkinbusiness/unit3presentations/expert.shtml. Przygotowanie krótkich 2-min speeches ./temat podany przez nauczyciela/</p> <p>Zajęcia 8. Przygotowywanie krótkich 2- min speeches dowolnie wybranego artykułu popularno-naukowego (skan z czasopisma New Scientist lub Focus) . Prezentacja ad hoc na zajęciach</p>	

	<p>Zajęcia 9. Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów</p> <p>Zajęcia 10. Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów</p> <p>Homework: Przygotowanie 3-min prezentacji artykułu w formie speech /nie w Powerpoint/ w oparciu o materiały elektroniczne udostępniane przez Bibliotekę WAT /tematy związane z przedmiotem studiów studenta – student wygłasza prezentację - speech na zajęciach na ocenę/</p> <p>Zajęcia 11. Zaliczeniowe speeches Zajęcia 12. Zaliczeniowe speeches Zajęcia 13. Zaliczeniowe speeches Zajęcia 14. ACHIEVEMENT TEST – poprawa. ACHIEVEMENT TEST dla nieobecnych usprawiedliwionych Zajęcia 15. ACHIEVEMENT TEST – poprawa dla nieobecnych usprawiedliwionych Wystawianie ocen</p>
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presenting in English, wyd. Thomson, Mark Powell 2. Grammarway 3; Jenny Dooley, Virginia Evans; wyd. Express Publishing 3. English in Science and Technology; P.Domański WNT, 2008 4. czasopisma popularno-naukowe: Focus, New Scientist, Popular Science Newsweek 5. Science, wyd. Mc Millan, Keith Kelly;
Efekty uczenia się:	<p>U1/ Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, artykuł naukowy wraz z abstraktem, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny / K_U10</p> <p>U2/ Rozumie szeroki zakres trudnych, naukowych tekstów specjalistycznych w języku obcym, dostrzegając znaczenia ukryte oraz potrafi posługiwać się tym językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych i zawodowych, uwzględniając skomplikowaną argumentację / K_U10</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Efekty uczenia się weryfikowane są w trakcie bieżącego odpytywania, testów na ocenę oraz wystąpień w formie speech.</p> <p>Średnia z wszystkich otrzymanych w semestrze ocen stanowi ocenę semestralną.</p> <p>Skala ocen semestralnych: 3,0÷3,25 dst ; 3,26÷3,75 dst+ ; 3,76÷4,25 db ; 4,26÷4,75 db+ ; 4,76÷5,0 bdb</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 30 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język obcy - niemiecki	German
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-JN1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 30/+, L / - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu: <i>język niemiecki</i> wymagania wstępne: <i>poziom B2 wg ESOKJ</i>	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. Anna JUST	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych	
Skrócony opis przedmiotu:	Język/styl / słownictwo poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania i mówienia. Czytanie ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc.). Sztuka ustnej prezentacji.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Ćwiczenia</p> <p>Zajęcia 1. Lekcja organizacyjna. Einstufungstest</p> <p>Zajęcia 2 Powtórzenie gramatyki – Deklination der Substantive, Pronomina und Adjektive; Verbkonjugation und Tempora – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 3 Powtórzenie gramatyki – Rektion der Verben, Adjektive und Substantive; Funktionsverbgefüge – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 4 Powtórzenie gramatyki – Modi: Passiv und Konjunktiv – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p> <p>Zajęcia 5 Powtórzenie gramatyki – Satzverbindungen, Satzgefüge, Infinitivsätze – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe</p>	

	<p>Zajęcia 6. Test gramatyczny</p> <p>Zajęcia 7 Nachrichten aus aller Welt. Presseartikel im Internet. Przygotowanie krótkich wystąpień na temat przeczytanych artykułów prasowych (Spiegel, Stern, FAZ i in.)</p> <p>Zajęcia 8 Fachsprache und Fachwortschatz. Analyse eines Fachtextes. Przygotowywanie słowniczków słownictwa specjalistycznego na podstawie artykułu naukowego.</p> <p>Zajęcia 9 Fachsprache und Fachwortschatz. Analyse eines Fachtextes. Złożenia wielocłonowe jako cecha niemieckiego języka specjalistycznego</p> <p>Zajęcia 10 Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów. Dyskusja.</p> <p>Zajęcia 11 Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów</p> <p>Zajęcia 12 Przedstawienie prezentacji dotyczącej zagadnienia planowanej pracy dyplomowej. Część I</p> <p>Zajęcia 13 Przedstawienie prezentacji dotyczącej zagadnienia planowanej pracy dyplomowej. Część II</p> <p>Zajęcia 14. Test leksykalny</p> <p>Zajęcia 15. Wypowiedź ustna – zaliczenie semestru</p>
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Becky, Ursula, Bewer, Franziska u.a. (2021): Einfach zum Studium! Deutsch für den Hochschulzugang. C1.Telc GmbH. 2. Hall, Karin, Scheiner Barbara (2001): Deutsch als Fremdsprache für Fortgeschrittene. Hueber.
Efekty uczenia się:	<p>U1/ Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, artykuł naukowy wraz z abstraktem, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny / K_U10</p> <p>U2/ Rozumie szeroki zakres trudnych, naukowych tekstów specjalistycznych w języku obcym, dostrzegając znaczenia ukryte oraz potrafi posługiwać się tym językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych i zawodowych, uwzględniając skomplikowaną argumentację / K_U10</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Efekty uczenia się weryfikowane są w trakcie bieżącego odpytywania, testów na ocenę oraz wystąpień w formie ustnej.</p> <p>Średnia z wszystkich otrzymanych w semestrze ocen stanowi ocenę semestralną.</p> <p>Skala ocen semestralnych: 3,0÷3,25 dst ; 3,26÷3,75 dst+ ; 3,76÷4,25 db ; 4,26÷4,75 db+ ; 4,76÷5,0 bdb</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 02. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 304. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 06. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 158. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 211. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 1513. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język obcy - rosyjski	Russian
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-JR1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 30/+, L / - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu: <i>język rosyjski</i> wymagania wstępne: <i>poziom B2 wg ESOKJ</i>	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr Iwona GOLBA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych	
Skrócony opis przedmiotu:	Język/styl / słownictwo poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania i mówienia. Czytanie ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc.). Sztuka ustnej prezentacji.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Ćwiczenia</p> <p>Zajęcia 1. Zajęcia organizacyjne. Диагностический тест</p> <p>Zajęcia 2. Powtórzenie gramatyki – Глагол, времена, причастие/ краткая форма и деепричастие, стардательный залог – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe.</p> <p>Zajęcia 3. Powtórzenie gramatyki – Склонение существительных с прилагательными, степени сравнения имён прилагательных – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe.</p> <p>Zajęcia 4. Powtórzenie gramatyki - Числительные 2, 3, 4 и 5, 6 и т.д. с прилагательными и существительными, дробные числительные – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe.</p> <p>Zajęcia 5. Powtórzenie gramatyki – Składnia: zdania przydawkowe i okolicznikowe, Rekcja wybranych czasowników. Mowa zależna. – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe.</p> <p>Zajęcia 6. Test gramatyczny</p>	

	<p>Zajęcia 7. Recenzja urządzenia elektronicznego jako wstęp do pracy z tekstem specjalistycznym. Tekst przeznaczony do słuchania i czytania - różnice w użyciu środków językowych</p> <p>Zajęcia 8. Analiza tekstu z czasopism popularno-naukowych: Krótkie wypowiedzi ad hoc na zajęciach na temat tekstu.</p> <p>Zajęcia 9. Analiza tekstu specjalistycznego, zgodnie z przedmiotem studiów z https://cyberleninka.ru/. Przygotowanie do zaliczeniowych prezentacji.</p> <p>Zajęcia 10. Analiza tekstu specjalistycznego, zgodnie z przedmiotem studiów z https://cyberleninka.ru/. Przygotowanie do zaliczeniowych prezentacji.</p> <p>Zajęcia 11. Prezentacje zaliczeniowe</p> <p>Zajęcia 12. Prezentacje zaliczeniowe</p> <p>Zajęcia 13. Prezentacje zaliczeniowe</p> <p>Zajęcia 14. Poprawa testu gramatycznego</p> <p>Zajęcia 15. Zaliczenie semestru, wystawianie ocen</p>
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Захарова А.И., Лукьянов Е.Н.: Учебно-тренировочные тесты. Выпуск 2. Чтение. Златоуст 2009 2. Захарова А.И., Лукьянов Е.Н.: Учебно-тренировочные тесты по русскому языку как иностранному. Выпуск 4. Аудирование. Говорение. Златоуст 2012 3. Czasopisma popularno-naukowe: В мире науки, Наука и жизнь, Квант, В мире науки, Наука и жизнь, Квант, Наука из первых рук 4. КиберЛенинка научная электронная библиотека (Open Science).
Efekty uczenia się:	<p>U1/ Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, artykuł naukowy wraz z abstraktem, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny / K_U10</p> <p>U2/ Rozumie szeroki zakres trudnych, naukowych tekstów specjalistycznych w języku obcym, dostrzegając znaczenia ukryte oraz potrafi posługiwać się tym językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych i zawodowych, uwzględniając skomplikowaną argumentację / K_U10</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Efekty uczenia się weryfikowane są w trakcie bieżącego odpytywania, testów na ocenę oraz wystąpień w formie ustnej.</p> <p>Średnia z wszystkich otrzymanych w semestrze ocen stanowi ocenę semestralną.</p> <p>Skala ocen semestralnych: 3,0÷3,25 dst ; 3,26÷3,75 dst+ ; 3,76÷4,25 db ; 4,26÷4,75 db+ ; 4,76÷5,0 bdb</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 02. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 304. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 06. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 158. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 211. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 1513. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Przedsiębiorczość i zarządzanie	Entrepreneursing and management
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-Piza	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 14/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż Joanna Nowakowska-Grunt	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie przedsiębiorczości, w tym inicjowania i prowadzenia działań przedsiębiorczych.</p> <p>Istota, znaczenie i rodzaje przedsiębiorczości. Cechy dobrego przedsiębiorcy. Przedsiębiorczość a innowacyjność. Formy prawno-organizacyjne przedsiębiorstw w Polsce. Zasady tworzenia małych i średnich firm. Zarządzanie organizacją: planowanie działań i podejmowanie decyzji, organizowanie, kierowanie ludźmi i kontrolowanie. Analiza otoczenia przedsiębiorstwa. Zasady przygotowania biznesplanów. Finanse i marketing w zarządzaniu małymi i średnimi firmami.</p> <p>Wykład prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk zarządzania i przedsiębiorczości.</p> <p>Ćwiczenia przygotowywane w formie: analizy przypadków, ćwiczeń problemowych z wykorzystaniem aktywizujących metod kształcenia.</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>1. Istota, znaczenie i rodzaje przedsiębiorczości. /2 godz./</p> <p>Istota i definicje przedsiębiorczości. Rodzaje i przejawy przedsiębiorczości. Proces przedsiębiorczości. Uwarunkowania zachowań przedsiębiorczych. Instrumenty i narzędzia w rozwoju przedsiębiorczości.</p> <p>2. Przedsiębiorczość a innowacyjność. /2 godz./</p> <p>Innowacja - definicja i klasyfikacja. Proces innowacyjny. Modele kreowania innowacji. Trendy w działalności innowacyjnej. Wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania innowacyjności. Źródła powstawania innowacji i bariery wdrażania innowacji.</p>	

	<p>3. Formy prawno-organizacyjne przedsiębiorstw w Polsce. /2 godz./</p> <p>Analiza form organizacyjno-prawnych przedsiębiorstw. Kryteria wyboru formy organizacyjno-prawnej przedsiębiorstw.</p> <p>4. Zasady tworzenia małych i średnich firm. /2 godz./</p> <p>Istota małego i średniego przedsiębiorstwa. Definicje sektora MSP. Struktura MSP w Polsce i UE. Rozwój i znaczenie MSP we współczesnej gospodarce rynkowej. Szanse i bariery rozwoju MSP. Zakładanie i prowadzenie małej i średniej firmy.</p> <p>5. Zarządzanie organizacją: planowanie działań i podejmowanie decyzji, organizowanie, kierowanie ludźmi i kontrolowanie. /2 godz./</p> <p>Rodzaje planów a szczeble zarządzania. Etapy procesu planowania. Uwarunkowania skutecznego planowania. Podstawowe zasady planowania. Rodzaje decyzji i proces decyzyjny. Organizowanie działań i systemy kontroli w organizacji. Pojęcie i znaczenie motywacji. Narzędzia motywowania. Uwarunkowania skutecznej motywacji. Definiowanie przywództwa. Style przywództwa i determinanty ich skuteczności.</p> <p>6. Analiza otoczenia przedsiębiorstwa. /2 godz./</p> <p>Pojęcie otoczenia i jego rodzaje. Typy otoczenia. Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu.</p> <p>7. Zasady przygotowania biznesplanów. /2 godz./</p> <p>Istota, cele i zasady sporządzania biznes planów. Struktura biznes planu. Korzyści z opracowania biznesplanu. Błędy i zagrożenia w sporządzaniu i realizacji biznesplanów.</p> <p>8. Finanse i marketing w zarządzaniu małymi i średnimi firmami. /2 godz./</p> <p>Podstawy gospodarki finansowej MSP. Kapitał własny i obcy. Przegląd źródeł finansowania. Pojęcie marketingu i jego interpretacja. Rozwój orientacji rynkowych. Produkt i jego cykl życia.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Przedsiębiorca i jego cechy. /2 godz./</p> <p>Cechy dobrego przedsiębiorcy. Postawy przedsiębiorcze. Rodzaje i przejawy przedsiębiorczości. Proces przedsiębiorczości. Uwarunkowania zachowań przedsiębiorczych.</p> <p>2. Budowa strategii innowacyjnej przedsiębiorstwa. /2 godz./</p> <p>Specyfika procesu innowacyjnego oraz innowacji produktowej. Zasoby i etapy procesu innowacyjnego.</p> <p>3. Wybór formy organizacyjno-prawnej przedsiębiorstwa. /2 godz./</p> <p>Analiza form organizacyjno-prawnych przedsiębiorstw. Analiza kryteriów wyboru formy organizacyjno-prawnej przedsiębiorstw.</p> <p>4. Analiza zarządzania organizacją. /2 godz./</p> <p>Formułowanie celów organizacji. Proces planowania przedsięwzięć i działań w przedsiębiorstwie. Bariery w procesie rozwiązywania problemów i podejmowaniu decyzji. Instrumenty motywowania materialnego i pozamaterialnego. Kompetencje przywódcze w zarządzaniu przedsiębiorstwem.</p> <p>5. Analiza oddziaływania otoczenia na rozwój organizacji i wyzwań stojących przed organizacją. /2 godz./</p>
--	--

	<p>Wpływ otoczenia bliższego i dalszego na rozwój przedsiębiorczości. Uwarunkowania środowiska wewnętrznego na sprawne i skuteczne funkcjonowanie przedsiębiorstwa.</p> <p>6. Biznesplan – projekt/prezentacje /4 godz./</p> <p>Wybór i opracowanie własnego przedsięwzięcia/firmy. Opracowanie koncepcji wybranego przedsięwzięcia. Praktyczne opracowania biznesplanu.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.W. Griffin, Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2022. 2. W. Gonciarski (red.), Podstawy zarządzania dla inżynierów, Wyd. WAT, Warszawa 2018. 3. R. Lisowska, J. Ropęga, Przedsiębiorczość i zarządzanie w małej i średniej firmie: Teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016. 4. J. Targalski, Przedsiębiorczość i zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2014. 5. P. Chudziński, Architektura biznesu przedsiębiorstwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K. Janasz (red.), Przedsiębiorczość i finansowanie innowacji, PWE, Warszawa 2020. 2. A. Skowronek-Mielczarek, Małe i średnie przedsiębiorstwa. Źródła finansowania, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2015. 3. A. Tokarski, M. Tokarski, J. Wójcik, Jak solidnie przygotować profesjonalny biznesplan, CeDeWu, Warszawa 2017. 4. J. Kaczmarek, P. Litwa., (red.), Procesy rozwoju przedsiębiorstwa w konkurencyjnym i innowacyjnym otoczeniu, UE, Kraków 2016.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości / K_W15</p> <p>U1 / potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi /wdrożeniowymi podczas projektowania i analizowania przedsięwzięcia biznesowego / K_U07</p> <p>U2 / potrafi wykorzystać mechanizmy i narzędzia komunikacji interpersonalnej oraz grupowej w działaniach przedsiębiorczych; potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach pracy zespołowych / K_U12</p> <p>U3 / potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia oraz samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju, a także inspirować i organizować rozwój innych osób / K_U13</p> <p>K1 / jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy / K_K03</p> <p>K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: uzyskania pozytywnej oceny z testu jednokrotnego wyboru (minimum 51% prawidłowych odpowiedzi).</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: wykonanych zadań stawianych studentom w trakcie ćwiczeń.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1,U2,U3,K1,K2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p>

	<p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 godz. 2. Udział w laboratoriach / 0 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 14 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 0 godz./ 0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technologia elementów półprzewodnikowych	Technology of Semiconductor Elements
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-Tep	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, L 10/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	1. Fizyka / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii. 2. Microprocessor architecture / wymagania wstępne: znajomość budowy mikroprocesorów i sposobu ich wytwarzania.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	ppłk dr hab. inż. Małgorzata KOPYTKO	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Wytwarzanie monokryształów, wytwarzanie złącz p-n metodą dyfuzji domieszek oraz implantacji jonów. Metody epitaksjalne stosowane w przemyśle elektronicznym. Fotolitografia, elektronolitografia, rentgenolitografia. Metody chemiczne roztwarzania materiałów półprzewodnikowych (mokre trawienie chemiczne). Reaktywne trawienie jonowe. Metody nanoszenia warstw dielektrycznych. Metody nanoszenia warstw metalicznych. Metody otrzymywania materiałów 2D. Montaż elementów półprzewodnikowych. Wzrost struktur epitaksjalnych stosowanych w przemyśle elektronicznym (metody MOCVD, MBE). Processing materiałów półprzewodnikowych: fotolitografia, trawienie chemiczne, reaktywne trawienie jonowe.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.</p> <p>1. Omówienie elementów półprzewodnikowych (złącza p-n, heterozłącza, studnie kwantowe, tranzystory)/ 2 godz.</p> <p>2. Wytwarzanie monokryształów, wytwarzanie złącz p-n metodą dyfuzji domieszek oraz implantacji jonów / 2 godz.</p> <p>3. Metody epitaksjalne stosowane w przemyśle elektronicznym / 4 godz.</p> <p>4. Fotolitografia, elektronolitografia, rentgenolitografia / 2 godz.</p>	

	<p>5. Metody wytrawiania materiałów półprzewodnikowych (mokre trawienie chemiczne, reaktywne trawienie jonowe) / 2 godz. 6. Metody nanoszenia warstw dielektrycznych / 2 godz. 7. Metody nanoszenia warstw metalicznych / 2 godz. 8. Metody otrzymywania materiałów 2D / 2 godz. 9. Montaż elementów półprzewodnikowych / / 2 godz.</p> <p>Laboratoria - metody wytwarzania oraz processingu elementów półprzewodnikowych. Obejmują budowę stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków. Tematy zajęć:</p> <p>1. Wzrost struktur epitaksjalnych stosowanych w przemyśle elektronicznym (metody MOCVD, MBE – w oparciu o laboratorium WAT-VIGO). 2. Processing materiałów półprzewodnikowych: fotolitografia, trawienie chemiczne, reaktywne trawienie jonowe.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. J. Ziąja, Cienkowarstwowe struktury metaliczne i tlenkowe. Właściwości, technologia, zastosowanie w elektrotechnice, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012 2. J.A. Dziuban, Technologia i zastosowanie mikromechanicznych struktur krzemowych i krzemowo-szklanych w technice mikrosystemów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002 3. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. D. Schroder: Semiconductor material and device characterization, J. Wiley & Sons 1990 2. Reprinty dostarczone przez wykładowcę.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Poznał wybrane pojęcia dotyczące wytwarzania monokryształów półprzewodnikowych. Zapoznał się z metodami technologii przetwarzania materiałów w przyrządy optoelektroniczne. / K_W03 W2 / Poszerzył wiedzę w zakresie fizycznych własności ciał stałych. Poznał podstawy właściwości optycznych materiałów krystalicznych, podstawy teoretyczne opisu optycznych właściwości nieliniowych oraz właściwości materiałów inteligentnych. / K_W02, K_W04 W3 / Zna podstawy wykorzystania materiałów funkcjonalnych o określonych właściwościach do budowy przyrządów półprzewodnikowych. Jest zapoznany tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów. / K_W12 U1 / Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów / K_U06 U2 / Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemu, o charakterze ekspertyzy inżynierskiej bądź pracy badawczej z zakresu elektroniki. / K_U09 U3 / Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. / K_U13 U4 / Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w środowisku przemysłowym / K_U11 K1 / Rozumie potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, wie jak inspirować proces uczenia się innych osób. / K_K05</p>
Metody i kryteria	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia

<p>oceniań (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno-ustnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, U1, U3 i K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 U2, U4 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 godz. 2. Udział w laboratoriach / 10 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 45 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy projektowania układów VLSI 1	Fundamentals of VLSI circuit design 1
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-PpuV1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	<p><i>Układy cyfrowe</i> lub przedmiot o ekwiwalentnym zakresie / wymagania wstępne: wiedza z zakresu teorii układów logicznych</p> <p><i>Elementy półprzewodnikowe</i> lub przedmiot o ekwiwalentnym zakresie / wymagania wstępne: wiedza z zakresu działania elementów półprzewodnikowych</p>	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	prof. dr hab. inż. Ryszard Szplet, dr inż. Paweł Kwiatkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Cykl projektowo-wytwórczy układów VLSI. Technologie wytwarzania układów VLSI. Reguły projektowania układów VLSI. Zasady projektowania topografii układów scalonych. Projekty topograficzne zasadniczych elementów elektronicznych. Sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów wysokiej częstotliwości. Standardy sygnałów wejściowych i wyjściowych. Modele elementów do symulacji komputerowej. Narzędzia projektowe.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Klasyfikacja cyfrowych układów scalonych. Rodzaje układów CMOS VLSI; matryce bramkowe (GA), matryce komórkowe (SC), układy projektowane indywidualnie (FC) / 2h / klasyfikacja i charakterystyka układów specjalizowanych 2. Proces projektowo-wytwórczy układów scalonych CMOS / 1h / omówienie procesu projektowania i wytwarzania układów CMOS 3. Reguły projektowania układów CMOS VLSI / 1h / omówienie reguł projektowania	

	<p>4. Skalowanie układów CMOS VLSI / 1h / sposoby skalowania wielkości układów CMOS</p> <p>5. Projekty topograficzne tranzystorów MOS. Struktury palczaste / 1h / analiza projektów topograficznych tranzystorów MOS</p> <p>6. Podstawowe cyfrowe układy CMOS (OAI): schematy, parametry, topografia, style projektowania / 2h / przegląd podstawowych cyfrowych układów CMOS</p> <p>7. Elementy biernie układów scalonych / 1h / sposoby projektowania elementów biernych w technice CMOS</p> <p>8. Układy wejściowo-wyjściowe / 1h / charakterystyka bloków wejścia-wyjścia</p> <p>9. Modele elementów do symulacji komputerowej / 1h / symulacja układów specjalizowanych</p> <p>10. Proces projektowania układów CMOS VLSI: rozmieszczanie bloków logicznych i układów WE/WY, planowanie połączeń / 1h / omówienie procesu projektowego</p> <p>11. Weryfikacja poprawności projektu układu CMOS VLSI / 1h / metody sprawdzenia reguł projektowych</p> <p>12. Systemy projektowe: Cadence i Electric / 1h / przegląd wybranych środowisk projektowych</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Zapoznanie z systemem projektowym / 4h / Projekt elektryczny, topograficzny i symulacja elementu elektronicznego wykonanego w technice VLSI - samouczek.</p> <p>2. Projektowanie elementów elektronicznych w technice VLSI / 12h / Projekt elektryczny, topograficzny i symulacja wybranego elementu elektronicznego wykonanego w technice VLSI – praca własna.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits, Prentice Hall, 2003 2. A. Gołda, A. Kos, Projektowanie układów scalonych CMOS, WKiŁ, 2010 3. D. Clein, CMOS IC Layout, Concept, Methodologies and Tools, Newnes, 2000 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.J. Baker, CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press, 2008 2. N.H.E. Weste, K. Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design, Addison-Wesley, 2005
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma pogłębioną wiedzę z zakresu działań matematyki stosowanych do modelowania działania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych wykonanych w postaci układu specjalizowanego, a także zjawisk fizycznych w nich występujących. / K_W01</p> <p>W2 / Ma wiedzę w zakresie procesów wytwarzania układów scalonych, a także wpływu parametrów tych procesów na parametry konstrukcyjne i użytkowe wytwarzanych obiektów. / K_W03</p> <p>W3 / Rozumie metodykę projektowania złożonych analogowych, cyfrowych i mieszanych układów elektronicznych w wersji scalone; zna komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów. / K_W06</p> <p>U1 / Potrafi projektować układy i systemy elektroniczne w wersji scalonej przeznaczone do różnych zastosowań. / K_U04</p> <p>U2 / Potrafi opracować dokumentację zadania projektowego lub badawczego. / K_U08</p>

	K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. / K_K05
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji zadań zleconych przez prowadzącego. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - sprawdzane jest podczas egzaminu.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 godz. 2. Udział w laboratoriach / 16 godz. 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 godz. 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 godz. 5. Udział w konsultacjach / 4 godz. 6. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 64 godz./ 2,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 28 godz. / 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy projektowania układów VLSI 2	Fundamentals of VLSI circuit design 2
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-PpuV2	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/x, L 4/ +, P 24/ +, S 6/ + razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Technologia elementów półprzewodnikowych / wymagania wstępne: wiedza z zakresu działania układów scalonych Podstawy projektowania układów VLSI 1 / wymagania wstępne: umiejętność projektowania podstawowych układów elektronicznych w technice VLSI	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	prof. dr hab. inż. Ryszard Szplet, dr inż. Paweł Kwiatkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa standardowych bramek logicznych i bloków funkcjonalnych. Charakterystyki stałoprądowe i czasowe bramek logicznych. Skalowanie tranzystorów. Projektowanie topografii standardowych bramek logicznych. Analiza poboru mocy w układach cyfrowych. Projektowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Połączenia wewnątrzukładowe i zewnętrzne. Skalowanie technologii i aspekty ekonomiczne.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady <ol style="list-style-type: none"> 1. Projektowanie hierarchiczne układów CMOS VLSI / 1h / omówienie procesu projektowania hierarchicznego 2. Podstawowe sekwencyjne układy statyczne i dynamiczne / 1h / omówienie budowy i działania podstawowych układów sekwencyjnych 3. Cyfrowe bloki funkcjonalne: schematy, parametry, topografia / 2h / przegląd podstawowych cyfrowych bloków funkcjonalnych. 4. Projektowanie z użyciem komórek standardowych / 1h / omówienie komórek standardowych i metod projektowania układów z ich użyciem 	

	<p>5. Dystrybucja sygnału zegarowego / 1h / projektowanie sieci sygnału zegarowego i analiza zagadnień czasowych</p> <p>6. Analiza poboru mocy w układach cyfrowych / 1h / projektowanie układów niskomocowych</p> <p>7. Projektowanie układów CMOS VLSI z użyciem języka opisu sprzętu / 2h / zastosowanie języka VHDL do projektowania układów CMOS VLSI</p> <p>8. Testowanie układów CMOS VLSI / 1h / omówienie metod testowania układów CMOS VLSI</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Projektowanie bloków funkcjonalnych / 4h / Przykład realizacji projektu hierarchicznego w technice VLSI.</p> <p>Projekt</p> <p>1. Projekt układu cyfrowego w technice VLSI / 24h / Opracowanie wybranego układu cyfrowego w technice VLSI: projekt elektryczny i topograficzny, symulacja układu.</p> <p>Seminaria</p> <p>1. Omówienie wyników prac projektowych / 6h / Prezentacja wyników realizacji prac projektowych, dyskusja nt. uzyskanych rezultatów.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits, Prentice Hall, 2003 2. A. Gołda, A. Kos, Projektowanie układów scalonych CMOS, WKiŁ, 2010 3. D. Clein, CMOS IC Layout, Concept, Methodologies and Tools, Newnes, 2000 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.J. Baker, CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press, 2008 2. N.H.E. Weste, K. Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design, Addison-Wesley, 2005
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma pogłębioną wiedzę z zakresu działów matematyki stosowanych do modelowania działania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych wykonanych w postaci układu specjalizowanego, a także zjawisk fizycznych w nich występujących. / K_W01</p> <p>W2 / Rozumie metodykę projektowania złożonych analogowych, cyfrowych i mieszanych układów elektronicznych w wersji scalone; zna komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów. / K_W06</p> <p>W3 / Rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunków rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki. / K_W12</p> <p>U1 / Potrafi wybrać odpowiednią literaturę naukową oraz dokumentację techniczną pozwalającą na rozwiązanie zadanego zadania projektowo-badawczego. / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi projektować układy i systemy elektroniczne w wersji scalonej przeznaczone do różnych zastosowań; potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do realizacji układów specjalizowanych. / K_U03, K_U04</p> <p>U3 / Potrafi opracować dokumentację zadania projektowego lub badawczego. / K_U08</p>

	<p>U4 / Potrafi komunikować się i debatować na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców z użyciem specjalistycznej terminologii. / K_U09</p> <p>U5 / Potrafi kierować lub współdziałać z innymi osobami w ramach pracy zespołowych w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie. / K_U12</p> <p>K1 / Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi określić priorytety służące realizacji zadania badawczego. / K_K02, K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji zadań zleconych przez prowadzącego. Projekt zaliczany jest na podstawie: stopnia realizacji indywidualnego zadania projektowego. Seminaria zaliczane są na podstawie: prezentacji. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W2, U2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, U2, U5, K2 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu. Osiągnięcie efektu U3, U4, K1 - weryfikowane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - sprawdzane jest podczas egzaminu.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 4 godz. 3. Udział w seminariach / 6 godz. 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz. 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 2 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8 godz. 7. Realizacja projektu / 24 godz. 8. Udział w konsultacjach / 12 godz. 9. Przygotowanie do egzaminu / 16 godz. 10. Udział w egzaminie / 2 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 94 godz./ 4,0 ECTS</p>

	Kształcenie umiejętności naukowych: 66 godz./ 3,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 58 godz./ 2,5 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Metody numeryczne	Numerical methods
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-MN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, C 6/+, L 6/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka: znajomość podstawowych pojęć z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej, znajomość pojęć dotyczących całek i funkcji różniczkowalnych w przestrzeniach wielowymiarowych. Podstawy programowania: umiejętność programowania w środowisku Matlab	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Istota metod numerycznych. Metody rozwiązywania podstawowych modeli matematycznych z wykorzystaniem techniki komputerowej, tj. rozwinięcie w szereg Taylora, schemat Hornera. Rozwiązywanie układu równań liniowych, poszukiwanie pierwiastków równania nieliniowego metodami numerycznymi. Interpolacja, aproksymacja, całkowanie oraz różniczkowanie numeryczne. Zawansowanie metod numerycznych do modelowania przestrzeni elektromagnetycznej oraz w analizie obwodów i sygnałów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie w metody numeryczne. / 2 godz. / Rola obliczeń numerycznych w rozwiązywaniu podstawowych modeli matematycznych z wykorzystaniem technik komputerowych. 2. Błędy i elementarne obliczenia numeryczne. / 2 godz. / Rodzaje błędów numerycznych i ich właściwości. Szereg Taylora i jego zastosowania. Obliczenia wielomianowe z wykorzystaniem schematu Hornera. 3. Metody rozwiązywania układu równań liniowych. / 2 godz. / Metoda Gaussa i jej modyfikacje. Metody dekompozycji LU dla różnych rozkładów macierzy współczynników. Metody iteracyjne.	

	<p>4. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. / 2 godz. / Metody: bisekcji, stycznych (Newtona), reguła-falsi, siecznych oraz iteracji prostej.</p> <p>5. Metody interpolacji i aproksymacji. / 2 godz. / Interpolacje punktowe: Lagrange'a, Newtona, Hermita, trygonometryczna oraz z wykorzystaniem funkcji wymiernej. Interpolacja ciągła z wykorzystaniem szeregu Taylora. Interpolacja z wykorzystaniem funkcji sklepanych. Aproksymacja średniokwadratowa funkcją pierwszego i wyższych rzędów.</p> <p>6. Całkowanie numeryczne. / 2 godz. / Kwadratury Newtona-Cotesa. Ekstrapolacja Richardsona i algorytm Romberga. Kwadratury Gaussa.</p> <p>7. Różniczkowanie numeryczne. / 2 godz. / Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych i problem ich dokładność. Numeryczna reprezentacja pochodnych wyższego rzędu. Metody rozwiązywania zagadnienia początkowego.</p> <p>8. Wykorzystanie metody numerycznych do analizy obwodów i sygnałów. / 2 godz. / Proste i odwrotne przekształcenie Laplace'a, przekształcenie FFT, metoda elementów skończonych w dziedzinie czasu FDTD.</p> <p>9. Zaliczenie przedmiotu. / 2 godz. /</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Elementarne obliczenia numeryczne. / 2 godz. / Rozwiązywanie złożonych funkcji z wykorzystaniem szeregu Taylora i schematu Hornera. Analiza powstających podczas obliczeń błędów zaokrągleń oraz ich relacji do błędów obciążenia numerycznych.</p> <p>2. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodami numerycznymi. / 2 godz. / / Analiza porównawcza efektywności poszczególnych metod rozwiązywania układu równań liniowych</p> <p>3. Interpolacja i aproksymacja numeryczna. / 2 godz. / Analiza porównawcza złożoności i efektywności punktowej metody Lagrange'a i Newtona, jednostajnej interpolacji Taylora oraz aproksymacji metodą najmniejszych kwadratów.</p> <p>Laboratoria</p> <p>2. Pojęcie algorytmu w modelu numerycznych i analitycznym. / 2 godz. / Tworzenie algorytmów w środowisku Matlab dla numerycznych i analitycznych modeli matematycznego, opisujących określone zjawisko fizyczne. Rozwiązanie zagadnienia początkowego metodą Eulera Tworzenie algorytmów numerycznych w celu poszukiwania pierwiastków równania nieliniowego.</p> <p>3. Rozwiązywanie równań nieliniowych metodami numerycznymi. / 2 godz. / Tworzenie algorytmów poszukiwania pierwiastka równania nieliniowego w określonym przedziale różnymi metodami numerycznymi. Analiza porównawcza ich właściwości.</p> <p>4. Całkowanie numeryczne. / 2 godz. / Tworzenie algorytmów całkowania numerycznego z wykorzystaniem kwadratur Newtona i Gaussa. Ekstrapolacja całki numerycznej z wykorzystaniem algorytmu Romberga.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne, Podręczniki Akademickie EIT, WNT, Warszawa 1982, 2005</p>

	<p>2. T. Markiewicz, R. Szmurło, S. Wincenciak: Metody numeryczne. Wykłady na Wydziale Elektrycznym PW, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2014,</p> <p>3. S. C. Chapra: Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, Third Edition, McGraw-Hill Companies NY 2012,</p> <p>4. R. Pratap: Matlab 7 dla naukowców i inżynierów. Przekład z języka angielskiego M. Karbecki, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna, WNT 2006r. 2. Olszowski N.: Wybrane metody numeryczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2007r. 3. 4. Morawski R. (praca zbiorowa): Wstęp do metod numerycznych, Oficyna Wydawnicza PW, 2009r. 4. M. Stachurski: Metody numeryczne w programie Matlab, Wydawnictwo Mikom 2003r.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy analizy matematycznej, statystyki, metod numerycznych, niezbędne do: modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących; opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne i specjalizowane/ K_W01</p> <p>U1 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji/ K_U01</p> <p>U2 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych/ K_U02</p> <p>U3 / potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze mikroelektroniki/ K_U03</p> <p>K1 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/ K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie: odpowiedzi ustnych i kolokwium cząstkowych</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: algorytmów realizujących zadania wynikające z tematu ćwiczenia</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: Kolokwium pisemne na ostatnich zajęciach składające się z trzech zadań tj.: jednego zadania odnoszącego się do teorii przedmiotu i dwóch sprawdzających praktyczne umiejętności stosowania poznanych metod numerycznych.</p> <p>Czas trwania: 60 min.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia są pozytywne oceny z ćwiczeń i laboratoriów.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U3, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, U1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p>

	<p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 18 godz. 2. Udział w laboratoriach / 6 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 6 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 4 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 51 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	Calculus of probabilities and mathematical statistics
Kod przedmiotu	WELMXCSM-Rps	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia drugiego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2022	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	realizowane formy zajęć: W – wykład, C – ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, S – seminarium; rygor: x – egzamin, + – zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne Studia stacjonarne: W 24 /x; C 22 /+; razem: 46 godzin, 4 punkty ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka w zakresie studiów I stopnia. Wymagania wstępne dla studenta: znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń oraz rachunku symbolicznego algebry, analizy matematycznej i probabilistyki, a szczególnie przestrzeni wektorowych i euklidesowych, rachunku wektorowego, ciał liczb rzeczywistych i zespolonych, właściwości macierzy, wyznaczników i układów liniowych równań algebraicznych, właściwości ciągów, szeregów liczbowych i szeregów potęgowych, właściwości funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych oraz funkcji zmiennej zespolonej, rachunku różniczkowego i całkowego w zakresie funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, symboli i elementarnych pojęć logiki matematycznej i teorii mnogości, podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa – na przykład po zaliczeniu przedmiotów ze studiów pierwszego stopnia w Wojskowej Akademii Technicznej, poniżej wymienionych.</p> <p>Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje elementarne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn; krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.</p> <p>Matematyka 2. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Student powinien umieć obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, znajdować pochodne i całki oznaczone i nieoznaczone oraz znajdować pochodne cząstkowe.</p> <p>Matematyka 3. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz pojęć prawdopodobieństwa, zmiennej losowej i rozkładu prawdopodobieństwa. Student powinien umieć obliczać całki wielokrotne i prawdopodobieństwa zdarzeń losowych.</p>	

Semestr / kierunek studiów	semestr studiów / kierunek studiów / specjalność pierwszy semestr / mikroelektronika / wszystkie specjalności
Autorzy	dr Lucjan Kowalski, dr hab. Marek Kojdecki
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów wybranych pojęć i zagadnień statystyki matematycznej i nabycia wiedzy o najważniejszych metodach wnioskowania statystycznego.
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykład / metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zmienne losowe i ich parametry. 2. Rozkłady stosowane we wnioskowaniu statystycznym. 3. Rozkład normalny wielowymiarowy. 4. Twierdzenia graniczne. <p>Statystyka matematyczna</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Statystyki i ich rozkłady. 6. Własności estymatorów 7. Estymacja przedziałowa. 8. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Testy dla wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego. 9. Weryfikacja hipotez nieparametrycznych. Testy zgodności i testy niezależności. 10. Analiza korelacji. 11. Analiza regresji. 12. Regresja liniowa i jej zastosowania. <p>/ wykład z podaniem informacji teoretycznych i wskazaniem przykładów ilustrujących teorię, z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania</p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zmienne losowe i ich parametry. 2. Rozkłady stosowane we wnioskowaniu statystycznym. 3. Rozkład normalny wielowymiarowy. <p>Statystyka matematyczna</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Statystyki i ich rozkłady. 5. Własności estymatorów 6. Estymacja przedziałowa. 7. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Testy dla wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego. 8. Weryfikacja hipotez nieparametrycznych. Testy zgodności i testy niezależności. 9. Analiza korelacji.

	<p>10. Regresja liniowa i jej zastosowania. 11. Zaliczenie</p> <p>/ ćwiczenia rachunkowe lub ćwiczenia rachunkowe z użyciem komputerów i programów narzędziowych i uczących ułatwiających opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna.</p>
Literatura	<p>podstawowa: R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994. M. Cieciura, J. Zacharski, Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, 2007. L. Kowalski, Statystyka, WAT, 2021. W. Krysiński, J. Bartos, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, PWN, 1999. J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, WAT, 2003.</p> <p>uzupełniająca: A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, 2000. D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, 1998.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student, który zaliczył przedmiot, W01 – Ma wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej i statystyki matematycznej. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia statystyki matematycznej w zakresie estymacji punktowej i przedziałowej parametrów zmiennych losowych, weryfikacji hipotez parametrycznych, weryfikacji hipotez nieparametrycznych, analizy korelacji i analizy regresji. / K_W01</p> <p>W02 – Zna podstawowe metody statystycznej analizy rozkładów zmiennych losowych w zakresie estymacji parametrów zmiennych losowych, weryfikacji hipotez parametrycznych, weryfikacji hipotez nieparametrycznych oraz analizy korelacji i regresji zmiennych losowych. / K_W01</p> <p>U01 – Umie estymować parametry rozkładów zmiennych losowych, stosować testy parametryczne i nieparametryczne. Umie analizować korelację i regresję zmiennych losowych. / K_U02, K_U03, K_U07, K_U08</p> <p>U02 – Umie formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem metod statystyki matematycznej. / K_U02, K_U03, K_U07, K_U08</p> <p>U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. / K_U01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02).</p> <p>Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03).</p> <p>Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01).</p> <p>Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość</p>

	<p>wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>studia stacjonarne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 24 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 22 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 34 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 32 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 12. Przygotowanie do egzaminu / 4 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godzin / 4 punkty ECTS</p> <p>Zajęcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 50 godzin / 2 punkty ECTS - powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 112 godzin / 3 punkty ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowalne układy cyfrowe	Programmable Logic Devices
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-PUC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, L 24/ +, S 2/ + razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Układy cyfrowe / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Elementy elektroniczne / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Technika układów programowalnych / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	prof. dr hab. inż. Ryszard SZPLET	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach przedmiotu prezentowane są szczegółowe treści dotyczące budowy i sposobów konfigurowania wybranych układów programowalnych. Omawiane są budowa, funkcjonalności i sposoby konfigurowania wybranych bloków IP. Realizowane są projekty układów cyfrowych z zastosowaniem bloków IP.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Cyfrowe układy scalone / 1h / klasyfikacja 2. Architektury wybranych złożonych programowalnych struktur logicznych (CPLD) / 1h / przegląd układów różnych producentów 3. Architektury wybranych programowalnych matryc bramkowych (FPGA) / 2h / przegląd struktur różnych producentów 4. FPGA – dedykowane bloki wbudowane (bloki zegarowe, pamięci, multiplikatory) / 1h / prezentacja stałych bloków cyfrowych 5. FPGA – połączenia, bloki IO, standardy interfejsów / 1h / przepływ danych i sygnałów 6. Bloki funkcjonalne IP w układach FPGA / 2h / przegląd wirtualnych bloków cyfrowych różnych producentów	

	<p>7. Proces projektowania układów cyfrowych realizowanych w strukturach programowalnych z użyciem języka VHDL, programy testowe / 2h / przykładowe konstrukcje opisu wybranych układów cyfrowych</p> <p>8. Systemy do projektowania PUC, edytory projektów topograficznych / 1h / środowiska projektowe wiodących firm</p> <p>9. Systemowe narzędzia diagnostyczne / 1h / metody weryfikacji projektowanych układów</p> <p>10. Procesory programowe / 1h / procesory w strukturach programowalnych</p> <p>11. Dobór parametrów syntezy / 1h / optymalizacja zajętości i prędkości</p> <p>12. Projektowanie z użyciem języka Verilog / 2h / przykładowe opisy podstawowych układów cyfrowych</p> <p>13. Przykładowe projekty z użyciem układów FPGA / 2h / przegląd typowych projektów układowych</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Projektowanie układów w strukturach FPGA firmy Altera / 12h / praktyczna realizacja projektów.</p> <p>2. Projektowanie układów w strukturach FPGA firmy Xilinx / 12h / praktyczna realizacja projektów.</p> <p>Seminarium</p> <p>1. W trakcie seminarium prowadzona jest dyskusja na temat wybranych problemów projektowych / 2 /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. J. Kalisz, Podstawy elektroniki cyfrowej, 5 wydanie, WKŁ, 2008</p> <p>2. J. Kalisz, Język VHDL w praktyce, WKŁ, 2002</p> <p>3. K. Skahill, Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, 2001</p> <p>4. J. Majewski, P. Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, BTC 2007</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. J. Pasierbiński, P. Zbysiński, Układy programowalne w praktyce, WKŁ, 2002</p> <p>2. P. Zbysiński, J. Pasierbiński, Układy programowalne: pierwsze kroki, BTC, 2004</p> <p>3. Z. Hajduk, Wprowadzenie do języka Verilog, BTC, 2009</p> <p>4. M. Nowakowski, PicoBlaze. Mikrokontroler w FPGA, BTC, 2009</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna budowę logiczną i technologię współczesnych rozwiązań układów programowalnych / K_W11, K_W12</p> <p>W2 / zna bieżący stan techniki w zakresie metodyki i narzędzi projektowych układów programowalnych / K_W06</p> <p>U1 / potrafi stosować systemy projektowe firm Xilinx i Altera / K_U04</p> <p>U2 / opanował zaawansowane metody projektowania układów cyfrowych w strukturach programowalnych z użyciem języka VHDL, potrafi projektować układy elektroniczne / K_U02, K_U04</p> <p>U3 / potrafi podejmować dyskusję w obszarze rozwiązań programowalnych układów cyfrowych z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa / K_U09</p> <p>K1 / dostrzega potrzebę ciągłego samokształcenia / K_K01</p>

	<p>K2 / potrafi współpracować w grupie, podział pracy w poszukiwaniu rozwiązań / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: weryfikacji zaprojektowanych układów oraz z pisemnych sprawdzianów wiedzy. Seminarium zaliczane jest na podstawie: pisemnego sprawozdania i prezentacji zagadnień opracowanych samodzielnie z zakresu wiedzy modułu. Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie zaliczenia laboratorium i seminarium. Osiągnięcie efektu W1, W2, K1 - weryfikowane jest podczas pisemnego egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 i K2 - sprawdzane jest poprzez realizację projektów i zadań stawianych w trakcie laboratorium.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 18 godz. 2. Udział w laboratoriach / 24 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 2 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 15 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 6 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 2 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 112 godz./ 4 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 94 godz./ 3 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 52 godz./2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Zasilanie układów mikroelektronicznych	Power supply for microelectronic circuits
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, L 12/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Technologia elementów półprzewodnikowych / wymagania wstępne: znajomość charakterystyk i parametrów podstawowych elementów elektronicznych	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew Watral, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Pozyskiwanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Magazynowanie energii elektrycznej. Wykorzystanie technologii energy harvesting w układach zasilania. Przetwarzanie energii elektrycznej na potrzeby zasilania układów mikroelektronicznych. Zakłócenia i zabezpieczenia stosowane w układach zasilania.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Pozyskiwanie energii elektrycznej z energii słonecznej / 2 godziny/ Zasada działania i budowy ogniw fotowoltaicznych. Rodzaje ogniw PV. Moduły fotowoltaiczne. Moc i sprawność elektrowni słonecznych. Współpraca ogniw fotowoltaicznych z innymi układami przetwarzania energii Pozyskiwanie energii elektrycznej z energii wiatru / 2 godziny / Podstawy teoretyczne konwersji energii wiatru na energię elektryczną. Budowa i zasada działania turbin wiatrowych synchronicznych i asynchronicznych. Przegląd konstrukcji turbin wiatrowych. Moc i sprawność turbin wiatrowych. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Współczesne źródła energii elektrycznej prądu stałego/2godziny/ Chemiczne źródła energii elektrycznej, ogniwa pierwotne–budowa i zasada działania, ogniwa wtórne – budowa i zasada działania akumulatora kwasowego i litowo-jonowego, porównanie własności chemicznych źródeł energii. 4. Niestabilizowane zasilacze prądu stałego/ 2 godziny/ Układ prostowniczy i filtr prostowniczy w układzie zasilacza prądu stałego. Układy jednokierunkowe i dwukierunkowe, układy filtrów, podstawowe zależności przy obciążeniu rezystancyjnym, wpływ charakteru obciążenia na pracę zasilacza niestabilizowanego. 5. Stabilizowane zasilacze prądu stałego/ 2 godziny/ Stabilizator parametryczny, stabilizatory kompensacyjne o działaniu ciągłym i impulsowym, stabilizatory LDO. 6. Przetwornice DC-DC /2 godziny/ Pojęcie przetwornicy DC/DC, cel i obszary zastosowań, podział przetwornic ich budowa i zasada działania, przykładowe rozwiązania przetwornic napięcia stałego. 7. Układy zasilania FPGA /2 godziny/Szczególne wymagania przy zasilaniu układów FPGA, struktura systemu zasilania FPGA, zakłócenia w układach zasilania FPGA, układy zabezpieczeń. 8. Technologie Energy Harvesting w mW układach zasilania/ 2 godziny/ Generatory wykorzystujące Energy Harvesting, akumulacja energii elektrycznej, przykłady wykorzystania Energy Harvesting 9. Magazynowanie energii elektrycznej /1 godzina/ Akumulatory energii elektrycznej. Superkondensatory. Powerbanki. Konwersja energii elektrycznej na inne postaci energii. Oszczędzanie energii. 10. Zaliczenie przedmiotu/1 godzina/ <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie zasilaczy prądu stałego / 4 godziny/ Zasilacze niestabilizowane. Wpływ filtra na jakość napięcia wyjściowego. Zasilacz stabilizowany z różnymi typami stabilizatorów. Porównanie układów ze stabilizacją analogową i impulsową. 2. Badanie przetwornic DC-DC / 4 godziny/ Badanie przetwornic beztransformatorowych obniżającej i podwyższającej napięcie. Badanie wpływu elementów filtrujących i gromadzących energię na jakość napięcia wyjściowego przetwornicy. 3. Pozyskiwanie energii elektrycznej z energii odnawialnej/4godziny/Współpraca paneli fotowoltaicznych i elektrowni wiatrowej z układem gromadzenia energii. Przetwarzanie zgromadzonej energii na energię prądu przemiennego o parametrach sieci elektroenergetycznej.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Joseph J. Carr, Zasilacze urządzeń elektronicznych. Przewodnik. BTC, 2004. 2. Ferenczi O., Zasilanie układów elektronicznych. Zasilacze ze stabilizatorami o pracy ciągłej. Przetwornice DC-DC, WNT, 1988. 3. Ferenczi O., Zasilanie układów elektronicznych. Zasilacze impulsowe, WNT, 1989. 4. Lewandowski W., Proekologiczne Odnawialne Źródła Energii, WNT, 2010. 5. Janke W., Właściwości impulsowych przekształtników napięcia stałego. Politechnika Koszalińska, 2017. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Januszewski S. i inni, Energoelektronika, WSiP, 2004. 2. Czerwiński A., Akumulatory baterie ogniwa, WKŁ, 2005.

	<p>3. Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, 2006.</p> <p>4. Waclawek M., Rodziewicz T., Ogniwa słoneczne, WNT, 2011.</p> <p>5. Ryan P., O'Hayre, Fuel cell Fundamentals, 2009.</p> <p>6. Michalski A., redakcja, Wybrane aspekty zastosowania technologii Energy Harvesting w zasilaniu bezprzewodowych sieci sensorowych. WAT, 2017.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna podstawowe zasady konwersji innych postaci energii na energię elektryczną prądu przemiennego lub stałego, podstawowe układy do transformacji energii elektrycznej prądu przemiennego na energię prądu stałego z wykorzystaniem niestabilizowanych i stabilizowanych zasilaczy prądu stałego o regulacji ciągłej i impulsowej/ K_W04</p> <p>W2 / zna podstawowe konfiguracje przetwornic DC/DC i możliwości ich wykorzystania do zasilania układów mikroelektronicznych/K_W05</p> <p>W3 / zna możliwości i sposoby pozyskiwanej energii elektrycznej ze źródeł energii odnawialnych oraz alternatywnych i wie, jak pozyskać energię ze zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie/ K_W12</p> <p>U1 / potrafi oszacować straty mocy i sprawność podstawowych elementów układów elektrycznych/K_U01</p> <p>U2 / potrafi właściwie dobrać rodzaj ogniwa chemicznego oraz rodzaj zasilacza prądu stałego do wymagań zasilanego odbiornika/ K_U04</p> <p>U3 / potrafi sporządzić bilans energetyczny i ekonomiczny przy zasilaniu odbiornika energią elektryczną pochodzącą ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych/ K_U06</p> <p>K1 / umie ocenić swoje umiejętności w kontekście zleczanych mu zadań/ K_K01</p> <p>K2 / potrafi zadanie podzielić na etapy i rozdzielić na członów zespołu w sytuacji, kiedy nie jest w stanie wykonać go samodzielnie/ K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wszystkich ćwiczeń. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 oraz K1 i K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 i W3 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 18 godz.2. Udział w laboratoriach / 12 godz.3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz.4. Udział w seminariach / 0 godz.5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz.6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz.7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz.8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.9. Realizacja projektu / 0 godz.10. Udział w konsultacjach / 2 godz.11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz.13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 40 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Microprocessor architecture	Architektura mikroprocesorów
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-Maja	
Język wykładowy:	angielski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 20/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa: AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Witold Żorski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki / Instytut Teleinformatyki i Cyberbezpieczeństwa	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Przedmiot dotyczy mikroprocesorów z architekturą x86-64 (CISC) oraz rodziny ARM (RISC). Omówiony zostanie rozwój mikroprocesorów, technologie ich wytwarzania oraz budowa. Przeprowadzona zostanie analiza modelu programowego ISA procesorów (rozkazy, typy danych, tryby adresowania, rejestry, sterowanie), co pozwoli dokonać właściwej konfrontacji architektury CISC z architekturą RISC. Poruszone zostaną zagadnienia współpracy procesorów z pamięcią operacyjną i urządzeniami I/O. Ukazane zostaną przykłady zastosowania współczesnych procesorów na tle najnowszych rozwiązań w sektorze IT. W przypadku procesorów x86-64 zajęcia laboratoryjne poświęcone będą technice mikroprogramowania (cykl rozkazowy, tryby adresowania, instrukcje arytmetyczne i logiczne, rozkazy przestań i skoków). W przypadku procesorów RISC zajęcia laboratoryjne poświęcone będą elementom programowania w asemblerze, z uwzględnieniem przetwarzania potokowego oraz związanych z tym hazardów (danych, strukturalnych i sterowania).</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><u>Wykłady</u></p> <p>1. Personal computer and server architectures - the place of CPU and RAM subsystem / 2h /</p>	

	<p>The place of CPU and RAM subsystem in the present-day personal computers and servers; introductions to bus standards (PCI-E, QPI/UPI, AMD IF, CXL) and I/O interfaces (USB, SATA, LAN).</p> <p>2. CISC (x86-64) CPU architecture / 2h / A survey on the CISC architecture - Intel & AMD solutions.</p> <p>3. RISC (ARM, RISC-V) architecture / 2h / A survey on the RISC architecture - ARM & RISC-V implementations.</p> <p>4. Introduction to LabZSK simulator / 2h / LabZSK simulator gives an opportunity to experience the CISC (x86) architecture.</p> <p>5. Introduction to WinDLX simulator / 2h / WinDLX simulator gives an opportunity to experience the RISC architecture in practice (low-level programming using assembler).</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Introduction to LabZSK simulator / 4h / Instruction fetch microprogram, addressing modes.</p> <p>2. LabZSK - microprograms for arithmetic instructions / 4h / The use of ALU to perform arithmetic instructions; storing results in the main memory.</p> <p>3. LabZSK - microprograms for logical instructions / 4h / The use of ALU to perform logical instructions. The issue of performing jump instructions.</p> <p>4. Introduction to WinDLX simulator / 4h / Low-level programming (arithmetic and logical instructions) using assembler.</p> <p>5. WinDLX simulator - pipelining / 4h / Low-level programming using assembler – performance of pipelining, structural hazards, data hazards, control hazards, forwarding.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Linda Null, Julia Lobur, <i>Essentials of Computer Organization and Architecture</i>. 5th Edition 2. Steve Heath, <i>Microprocessor Architectures RISC, CISC and DSP</i>. Second edition 3. David A. Patterson, John L. Hennessy, <i>Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface</i>. 4. <i>AMD64 Architecture. Programmer's Manual</i>. Volume 1-5. https://www.amd.com/system/files/TechDocs/40332.pdf <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentacja na stronach: www.intel.com, www.amd.com, www.arm.com, https://riscv.org/ 2. Portale technologiczne: ExtremeTech - https://www.extremetech.com, Wccftech - https://wccftech.com, AnandTech - https://www.anandtech.com.
Efekty uczenia się:	<p>K_W05 - ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie komponentów wchodzących w skład systemu mikroprocesorowego</p> <p>K_W07 - ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie architektury systemów mikroprocesorowych oraz technik wytwarzania i testowania oprogramowania układowego</p> <p>K_U01 - potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł</p>

	<p>literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji</p> <p>K_U05 - potrafi wytworzyć oprogramowanie zgodnie ze specyfikacją</p> <p>K_K01 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>K_K05 - potrafi współdziałać i pracować w grupie</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych, średnia arytmetyczna z otrzymanych ocen.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej lub ustnej celem sprawdzenia stopnia opanowania wiedzy z wykładów, jeśli został spełniony warunek (konieczny) zaliczenia laboratoriów.</p> <p>Osiągnięcie efektu K_U01, K_U05, K_K05 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu K_W05, K_W07, K_K01 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 20 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 20 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Kwantowe technologie informatyczne	Quantum information technologies
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, C 4/+, L 8/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Technologia elementów półprzewodnikowych / wymagania wstępne: budowa i parametry elementów półprzewodnikowych	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż. Marek Życzkowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawy technologii kwantowych: kubity, generacja promieniowania jednofotonowego, podstawy obliczeń kwantowych, detekcja promieniowania jednofotonowego. Komputery kwantowe: rodzaje komputerów kwantowych, optoelektroniczne systemy dedykowane do pułapek jądrowych, bramki kwantowe, algorytmy kwantowe. Dystrybucja klucza kwantowego: systemy QKD, protokoły wymiany klucza, hakowanie kwantowe, przeciwdziałanie atakom na układ QKD. Kwantowa generacja liczb losowych: sposoby generacji liczb losowych, weryfikacja losowości generowanych ciągów losowych, komputer kwantowy jako szczególny przypadek generatora liczb losowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Pojęcia podstawowe technologii kwantowych / 4 godziny / Pojęcia podstawowe: Algorytm hybrydowy, Algorytm kwantowy, Analogowy komputer kwantowy, Bramki kwantowe, Chłodzenie Dopplera, Cyfrowy komputer kwantowy, Efekt Zeemana, Emulator, Kubit, Oscylacja próżniowa Rabiego, Oscylacje Rabiego, Oś kwantyzacji, Superpozycja, Symulator kwantowy. Omówienie pojęcia kubit, transformacji kubit, metod pomiaru wielkości w fizyce kwantowej. Wprowadzenie w dziedzinę obliczeń i algorytmów kwantowych w odniesieniu do optoelektronicznej technologii kwantowej	

	<p>2. Wprowadzenie w dziedzinę protokołów, obliczeń i algorytmów kwantowych w odniesieniu do optoelektronicznej technologii kwantowej / 4 godziny / Omówienie protokołów QKD. Wprowadzenie i przegląd algorytmów kwantowych, omówienie wybranych algorytmów testowych, użytkowych i hybrydowych.</p> <p>3. Optoelektronika w dziedzinie technologii kwantowych / 2 godziny / generacja promieniowania jednofotonowego, detekcja promieniowania jednofotonowego, elementy i zjawiska optoelektroniczne w budowie systemów łączności kwantowej</p> <p>4. Komputery kwantowe – podstawy fizyczne / 2 godzin / ablacja, fotojonizacja, Doppler cooling, inicjalizacja stanów, rejestr kwantowy, beech, sideband cooling, detekcja stanów, adresowanie stanów.</p> <p>5. Komputery kwantowe - / 2 godzin / rodzaje i budowa komputerów kwantowych, optoelektroniczne systemy dedykowane do pułapek jonowych, podstawy operacji kwantowych, bramki kwantowe w dedykowanych układach komputerów kwantowych.</p> <p>6. Kwantowa generacja liczb losowych - /2 godzin/ sposoby generacji liczb losowych, weryfikacja losowości generowanych ciągów losowych, komputer kwantowy jako szczególny przypadek generatora liczb losowych.</p> <p>7. Sprawdzian / 2 godziny /.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Protokoły kwantowe / 4 godziny / Praktyczne szkolenie z realizacji protokołów BB84, SARG02 w układach kwantowych.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Badania eksperymentalnych zastosowań interferometru Michelsona w technice jednofotonowej. Badania zjawisk polaryzacyjnych w układach kwantowych. / 2 godziny /</p> <p>2. Demonstrator zasady działania QKD - kwantowej dystrybucji klucza. / 2 godziny /</p> <p>3. Demonstrator bez-interakcyjnego pomiaru kwantowego. / 2 godziny /</p> <p>4. Demonstrator kwantowo-mechanicznej zasady komplementarności, informacji o drodze światła i superpozycji. / 2 godziny /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M.Nielsen, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Pr., 2010 2. B.Clegg, Quantum Computing IBL, 2015 3. L. Susskind, Mechanika kwantowa. Teoretyczne minimum, Prószyński, 2016
Efekty uczenia się:	<p>W1 / student ma pogłębioną wiedzę z fizyki kwantowej, w tym w zakresie generacji i detekcji promieniowania jednofotonowego / K_W02</p> <p>W2 / student ma pogłębioną wiedzę w zakresie technologii stosowanych w budowie komputera kwantowego oraz w zakresie zasady jego działania / K_W12</p> <p>U1 / student potrafi korzystać z publikacji naukowych w zakresie pozyskiwania informacji o najnowszych osiągnięciach z zakresu technologii kwantowych oraz wykonywać badania eksperymentalne w tym zakresie / K_U01</p> <p>K1 / student posiada kompetencje do krytycznej oceny aktualnego stanu i przyszłego rozwoju technologii kwantowych w informatyce / K_K01</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie: oceny z zadań rachunkowych wykonywanych jako praca samodzielna Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z sprawozdań laboratoryjnych Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych. Osiągnięcie efektów U1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 i K1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 18 godz. 2. Udział w laboratoriach / 8 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 4 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 2 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 24 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Przetworniki analogowo-cyfrowe	Analog-to-Digital Converters
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/x, L 4/ +, P 12/ +, S 4/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Technologia elementów półprzewodnikowych / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Programowalne układy cyfrowe / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Podstawy projektowania układów VLSI / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Zbigniew JACHNA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach przedmiotu prezentowane są informacje dotyczące budowy i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych. Przedstawiona jest analiza błędów oraz ograniczenia analogowych i cyfrowych metod konwersji. Prezentowane są również interpolacyjne metody konwersji czasowo-cyfrowej. Omawiane są realizacje przetworników w technologiach CMOS FPGA i CMOS ASIC.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Definicja i etapy przetwarzania analogowo-cyfrowego / 1 / Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie podstawowych definicji dotyczących przetwarzania analogowo-cyfrowego. 2. Parametry i błędy przetwarzania / 1 / Zapoznanie z parametrami przetworników, sposobem ich pomiaru oraz identyfikacją różnego rodzaju błędów przetwarzania. 3. Metody konwersji i rodzaje przetworników / 2 /	

	<p>Omówienie wybranych metod konwersji w odniesieniu do trudności realizacji oraz dokładności i szybkości przetwarzania.</p> <p>4. Budowa i właściwości przetworników czasowo-cyfrowych z konwersjami analogową i cyfrową / 2 / Przedstawienie wybranych metod przetwarzania czas-cyfra w odniesieniu do aktualnych możliwości realizacji, dokładności i precyzji.</p> <p>5. Metody interpolacji pojedynczej i podwójnej / 1 / Omówienie metody oraz przykładów jej wykorzystania w układach analogowych i cyfrowych.</p> <p>6. Doświadczalne metody oceny dokładności przetworników / 2 / Zapoznanie ze sposobami doświadczalnego otrzymywania charakterystyk przetwarzania przetworników z zastosowaniem pomiarów testowych.</p> <p>7. Metody kalibracji przetworników / 1 / Omówienie znaczenia kalibracji, sposobów jej wykonywania oraz uwzględniania do korekcji wyników przetwarzania.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Doświadczalne metody oceny parametrów przetworników / 4 / Wykonanie badań wybranych parametrów przetworników.</p> <p>Projekt</p> <p>1. Projekt przetwornika / 12 / Wykonanie projektu wybranego przetwornika we wskazanej technologii mikroelektronicznej.</p> <p>Seminaria</p> <p>1. Prezentacja projektu przetwornika i dyskusja / 4 / W trakcie seminarium prowadzona jest dyskusja na temat wybranych problemów projektowych.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F. Maloberti, Przetworniki danych, WKŁ, 2010 2. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka, BTC, 2012 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Pelgrom, Analog-to-Digital Conversion, Springer, 2016 2. R. Szplet, Time-to-digital converters, S. Kiaei, F. Xu P. Carbone, Design, Modeling and Testing of Data Converters, Springer-Verlag, Berlin, 2014, s 211-246
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Rozumie metodykę projektowania złożonych układów i systemów elektronicznych, w których skład wchodzi przetworniki różnych typów. / K_W01, K_W05, K_W06</p> <p>U1 / Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu. / K_U01, K_U08</p> <p>U2 / Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne. / K_U04, K_U09</p> <p>U3 / Potrafi zaplanować przebieg badań symulacyjnych i eksperymentalnych i ocenić wiarygodność wyników badań /K_U03, K_U12</p> <p>K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi określić priorytety służące realizacji zadania badawczego / K_K01, K_K02, K_K05</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wyników realizacji laboratorium. Projekt zaliczany jest na podstawie: pisemnego sprawozdania opisującego opracowany przetwornik. Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji zagadnień związanych z realizacją projektu. Egzamin jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium, oddanie projektu i udział w seminarium. Osiągnięcie efektu W1, U2- weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U3, K1 - sprawdzane są w trakcie realizacji laboratorium, projektu oraz podczas seminarium</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 4 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 4 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 godz. 9. Realizacja projektu / 12 godz. 10. Udział w konsultacjach / 4 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 6 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 2 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 62 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 24 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 36 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Interfejsy komunikacji wewnątrz i międzyukładowej	Internal and inter-system communication interfaces
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 12/+, P 6/+, S 2/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Programowalne układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość techniki FPGA.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Andrzej PONIECKI, dr inż. Zbigniew JACHNA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Przewodowe systemy transmisji danych. Magistrale wewnętrzne w systemach wbudowanych FPGA Xilinx i Intel. Interfejsy magistral USB i Ethernet. Magistrale dysków SSD i pamięci Flash.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu / 2h / Magistrale wewnętrzne w systemach wbudowanych FPGA Xilinx i Intel. 2. System i interfejsy USB / 2h / 3. Magistrala PCIe / 2h / 4. Magistrale NVMe, SAS i SATA / 2h / 5. Ethernet / 2h / <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Magistrale wewnętrzne FPGA / 4h / Projekt wymiany danych pomiędzy mikrokontrolerem i blokami programowalnymi w strukturze FPGA. 2. Magistrala USB / 4h / Projekt wymiany danych pomiędzy mikrokontrolerem i PC. 3. Ethernet / 4h / Projekt wymiany danych pomiędzy mikrokontrolerem wbudowanym FPGA i PC. 	

	<p>Projekt</p> <p>1. Indywidualny projekt systemu wymiany danych / 6h /</p> <p>Seminarium</p> <p>2. Prezentacja wykonanych projektów / 2h /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie komponentów wchodzących w skład systemu mikroprocesorowego, a w szczególności układów komunikacyjnych / K_W05</p> <p>W2 / rozumie metodykę projektowania złożonych analogowych, cyfrowych i mieszanych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów / K_W06</p> <p>W3 / ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie architektury systemów mikroprocesorowych oraz technik wytwarzania i testowania oprogramowania układowego / K_W07</p> <p>W4 / ma wiedzę o najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mikroelektroniki / K_W12</p> <p>U1 / potrafi projektować układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań / K_U04</p> <p>U2 / potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego / K_U08</p> <p>U3 / potrafi komunikować się i debatować na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców z użyciem specjalistycznej terminologii / K_U09</p> <p>K1 / jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści / K_K01</p> <p>K2 / jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu / K_K02</p> <p>K3 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: stopnia realizacji zadań projektowych zleconych przez prowadzącego</p> <p>Projekt zaliczany jest na podstawie: : stopnia realizacji projektu</p> <p>Seminaria zaliczane są na podstawie: obszerności i precyzji omówienia zrealizowanego projektu</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U2, U3, K2 i K3 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W2, U1, U2, K2 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, U3, K1 - weryfikowane jest w trakcie seminariów.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, K1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p>

	<p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w seminariach / 2 godz. 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 godz. 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 9 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 godz. 7. Realizacja projektu / 6 godz. 8. Udział w konsultacjach / 2 godz. 9. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 58 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 26h / 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowanie w języku Python	Python programming
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Programowanie wysokopoziomowe / wymagania wstępne: umiejętność budowania kodu w programowaniu strukturalnym, podstawy wiedzy o złożoności algorytmów	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa: ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	prof. dr hab. Andrzej Walczak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki / ISI	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do języka Python. Konfiguracja środowiska programowania i wykonywania dla języka Python. Semantyka i syntaktyka języka Python. Paradygmaty programowania w języku Python: proceduralne, obiektowe, funkcyjne. Zmienne i typy zmiennych. Podstawy obsługi i analizy zbiorów danych. Typy mutowalne i niemutowalne.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Tematy zajęć nr 1 / 2h / Wprowadzenie- do czego wykorzystujemy programowanie funkcyjne i jak zbudować prosty algorytm w Pythonie. Zmienne i dlaczego ich nie deklarujemy – jak działa program. Co to interpreter? Tematy zajęć nr 2 / 2h / Operacje na listach i na krotkach . Słowniki, zbiory. Tematy zajęć nr 3 / 2h / Moduły i importowanie. Biblioteki. Tematy zajęć nr 4 / 2h / Funkcje w Pythonie – wybrane elementy programowania funkcyjnego Tematy zajęć nr 5 / 2h / 	

	<p>Zarządzanie obiektami w pamięci operacyjnej – przestrzenie nazw</p> <p>6. Tematy zajęć nr 6 / 2h / Klasy i operowanie obiektami klas</p> <p>7. Tematy zajęć nr 27 / 2h / Dekoratory funkcji i dekoratory klas</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Tematy zajęć nr 1 / 2h / Instalacja środowiska anakonda – Jupiter i Spider oraz IDLE . Wywoływanie bibliotek specjalizowanych poprzez importowanie.</p> <p>2. Tematy zajęć nr 2 / 2h/ Operacje na typach lista – rachunek macierzowy</p> <p>3. Tematy zajęć nr 3 / 2h/ Operacje na krotkach (tuples), zbiorach i plikach. Tworzenie, zapisywanie, usuwanie.</p> <p>4. Tematy zajęć nr 4 / 2h / Programowanie funkcyjne – funkcje wybrane i wyrażenia lambda. Zapisywanie do pliku i dołączanie pliku własnego jako moduł.</p> <p>5. Tematy zajęć nr 5 / 2h / Budowanie funkcji specjalizowanych do wybranych działań numerycznych i prostych algorytmów.</p> <p>6. Tematy zajęć nr 6 / 2h/ Dekorowanie funkcji i działania na funkcjach dekorowanych</p> <p>7. Tematy zajęć nr 7/ 2h/ Klasy, obiekty klas. Przekazywanie danych do obiektów klas. Wybrane biblioteki np. sztucznej inteligencji – prezentacja opisowa.</p> <p>8. Tematy zajęć nr 8 / 2h/ Sprawdzian podsumowujący</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>Literatura w języku polskim:</p> <ul style="list-style-type: none"> • David M. Beazley: Programowanie: Python. Read Me 2002, ISBN 83-7243-218-X. • Chris Fehily: Po prostu Python. Helion 2002, ISBN 83-7197-684-4. • Mark Lutz: Python. Leksykon kieszonkowy. Helion 2001, ISBN 83-7197-467-1. • Marian Mysior (tłum.): Ćwiczenia z... Język Python. Mikom 2003, ISBN 83-7279-316-6. <p>Literatura w języku angielskim:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Michael Dawson: Python Programming for the Absolute Beginner. Premier Press 2003, ISBN 1-592-00073-8. • Mark Lutz: Programming Python, 2nd Edition. O'Reilly 2001, ISBN 0-596-00085-5. • Alex Martelli: Python in a Nutshell. O'Reilly 2003, ISBN 0-596-00188-6. • David Ascher, Mark Lutz: Learning Python, 2nd Edition. O'Reilly 2003, ISBN 0-596-00281-5. 1.4 • https://wiki.python.org/moin/IntegratedDevelopmentEnvironments • notatki z wykładu <p>Uzupełniająca:</p>

	Podawana na bieżąco na wykładzie lub/i laboratoriach
Efekty uczenia się:	<p>K_W08 - zna podstawowe paradygmaty programowania funkcyjnego oraz czynności i narzędzia procesu wytwarzania oprogramowania w zakresie programowania funkcyjnego</p> <p>K_U05 - potrafi wytworzyć oprogramowanie w języku Python zgodnie ze specyfikacją, korzystać ze środowisk wspierających proces budowania kodu</p> <p>K_K01 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>K_K05 - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium zaliczającego Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium w laboratorium</p> <p>Osiągnięcie efektu K_W08, K_U05, K_K05 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K_K01 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 godz. 2. Udział w laboratoriach / 16 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS</p>

	Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowanie wysokopoziomowe	Introduction to high-level programming
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu / wymagania wstępne: brak (przedmiot na I sem.) (proszę wybrać na podstawie przesłanego planu studiów)	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa: ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Dariusz Pierzchała	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki / Instytut Systemów Informatycznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Pojęcia podstawowe języków i technik programowania. Proces generowania kodu programu w architekturze komputera klasycznego, na maszynach wirtualnych oraz poprzez interpretery. Współczesne paradygmaty programowania wysokopoziomowego. Podstawy algorytmiki i analizy złożoności programów. Wprowadzenie do wybranego języka programowania wysokiego poziomu. Semantyka i syntaktyka wybranego języka programowania. Efektywne struktury danych. Biblioteki programowe w zagadnieniach sieciowych, obsługi sprzętu oraz Internetu Rzeczy.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Pojęcia podstawowe języków i technik programowania. Proces generowania kodu programu w architekturze komputera klasycznego, na maszynach wirtualnych oraz poprzez interpretery / 2 / Wprowadzenie do architektury komputerów. Generowanie kodu od języka wysokiego poziomu do kodu binarnego. Różnice pomiędzy binariami, kodem pośrednim i interpretowanym. 2. Współczesne paradygmaty programowania wysokopoziomowego. Podstawy algorytmiki i analizy złożoności programów / 2 / Paradygmaty programowania strukturalnego, obiektowego i funkcyjnego. Wprowadzenie do algorytmiki. Analiza złożoności algorytmu i kodu.	

	<p>3. Paradygmat programowania obiektowego. Semantyka i syntaktyka języka C++. Obsługa struktur danych i biblioteki programowe C++. Biblioteki programowe w zagadnieniach obsługi sprzętu oraz Internetu Rzeczy. / 4 / Semantyka i syntaktyka języka. Wprowadzenie do wybranych bibliotek języka.</p> <p>4. Wprowadzenie do języka Java. Programowanie współbieżne w języku Java. Obsługa składów danych w językach wysokiego poziomu / 4 / Semantyka i syntaktyka języka. Wprowadzenie do wybranych bibliotek języka.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Programowanie w paradygmacie obiektowym w języku C++ / 8 / Instrukcje sterujące. Klasy i obiekty w dziedziczeniu i polimorfizmie. Hierarchie kompozycyjne: kompozycja i abstrakcja. Klasy abstrakcyjne i finalne. Poziomy widoczności składowych. Interfejsy. Przeciżądanie operatorów i metod. Polimorfizm. Obiekty automatyczne, statyczne i dynamiczne. Funkcje wirtualne, dziedziczenie wielobazowe i wirtualne. Późne i wczesne wiązanie. Obsługa wejścia i wyjścia. Obsługa sprzętu i protokołów sieciowych.</p> <p>2. Środowisko wykonywalne dla programów w języku Java / 8 / JVM, model pamięci. Instrukcje sterujące. Klasy i obiekty. Tablice, kolekcje, strumienie. Wyrażenia lambda. Interfejsy funkcyjne. Składowanie danych. Wątki i synchronizacja procesów.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stephen Prata. Język C Szkoła programowania, Helion, 2018 2. Stephen Prata. Język C++ Szkoła programowania. Helion, 2013 3. Bjarne Stroustrup - Język C++. Kompendium wiedzy. Helion, 2014 4. Wprowadzenie do Javy. Programowanie i struktury danych. Helion 2022 5. P. Y. Saumont. Programowanie funkcyjne w języku Java, Helion 2017 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullman . Wykłady z informatyki z przykładami w języku C. Helion. 83-7361-138-X 2. Aho A.V., Hopcroft J.E., Ullman J.D.: Algorytmy i struktury danych. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2003
Efekty uczenia się:	<p>K_W08 zna możliwości i zasady praktycznego wykorzystania technologii informatycznych w nauce, badaniach i gospodarce</p> <p>K_W09 zna etyczne uwarunkowania działalności zawodowej w obszarze IT, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i praw autorskich</p> <p>K_U02 potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie problemów projektowo-programistycznych przez dobór właściwych metod i narzędzi wspomagających z obszaru zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</p> <p>K_U05 potrafi wytworzyć, ocenić i porównać rozwiązania projektowe dla oprogramowania w języku obiektowym</p> <p>K_K01 jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>K_K05 potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia pisemnego w postaci testu wiedzy i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych.

<p>przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>W teście oceniane są odpowiedzi poprawne, brak odpowiedzi poprawnych i odpowiedzi błędne. Maksymalna liczba punktów za poprawną odpowiedź na pojedyncze pytanie testowe wynosi 1. Podczas testu nie można korzystać z żadnych materiałów, chyba, że wykładowca zdecyduje inaczej i poinformuje o tym studentów. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia pisemnego w formie testu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektu. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia pisemnego: uzyskanie więcej niż połowy maksymalnej sumarycznej liczby punktów z odpowiedzi na pytania testowe. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych jest przeprowadzane na podstawie wykonanych sprawozdań z poszczególnych części materiału realizowanego na ćwiczeniach. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych wystawiana jest jako średnia ważona z ocen uzyskanych ze sprawozdań z poszczególnych części materiału. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych: uzyskanie z każdej części materiału realizowanego na ćwiczeniach oceny nie mniejszej niż 3.0. Osiągnięcie efektu K_W08, K_W08, K_U02, K_U05, K_K05 - weryfikowane jest weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K_W08, K_W08, K_U02, K_U05, K_K01 - sprawdzane jest podczas zaliczenia. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 godz. 2. Udział w laboratoriach / 16 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 14 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Projektowanie oprogramowania układowego	Firmware design
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-Pou W	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/+, P 12/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Programowalne układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość działania cyfrowych układów programowalnych oraz procesu projektowania systemów cyfrowych z użyciem tych układów. Microprocessor architecture (w języku angielskim) / wymagania wstępne: ogólna znajomość architektury mikroprocesora, jego działania oraz sposobu programowania.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Dominik Sondej, dr inż. Paweł Dąbal	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Języki programowania mikrokontrolerów. Środowiska programistyczne do tworzenia oprogramowania mikrokontrolerów. Kompilatory i optymalizacja procesu kompilacji. Bootloadery. Programowanie w wielkiej pętli. Programowanie z użyciem systemu operacyjnego. Biblioteki do obsługi urządzeń peryferyjnych. Metody wersjonowania kodów źródłowych. Narzędzia programowe i sprzętowe wspomagające tworzenie, testowanie i aktualizację oprogramowania układowego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Etapy tworzenia oprogramowania. / 2h / Etapy tworzenia oprogramowania. Języki programowania mikrokontrolerów. Proces kompilacji kodu wysokiego poziomu do kodu maszynowego. Najpopularniejsze kompilatory języka C i zintegrowane środowiska programistyczne dla mikrokontrolerów. Omówienie poziomów optymalizacji procesu kompilacji. 2. Narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania / 2h /	

	<p>Programowanie w wielkiej pętli i programowanie z użyciem systemu operacyjnego. Popularne mikro systemy operacyjne. Biblioteki do obsługi urządzeń peryferyjnych. Automatyczne tworzenie kodu.</p> <p>3. Narzędzia do testowania i aktualizacji oprogramowania/ 2h / Współczesne programatory i debugery. Omówienie mechanizmu bootloadera. Narzędzia programowe i sprzętowe wspomagające tworzenie, testowanie i aktualizację oprogramowania układowego.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Automatyczne generowanie kodu / 4h / Przygotowanie środowiska programistycznego oraz stworzenie kodu za pomocą generatora kodu. Skonfigurowanie i obsługa wybranych układów peryferyjnych.</p> <p>2. Programowanie z użyciem systemu operacyjnego / 4h / Realizacja oprogramowania bazującego na systemie operacyjnym czasu rzeczywistego. Wykorzystanie narzędzi do analizy działania wykonanej aplikacji.</p> <p>3. Programowanie mikrokontrolera za pomocą bootloadera / 4h / Przygotowanie aplikacji do programowania mikrokontrolera za pomocą wewnętrznego bootloadera.</p> <p>Projekt</p> <p>1. Projekt oprogramowania mikrokontrolera bazujący na systemie operacyjnym / 12h / Wykonanie indywidualnego oprogramowania bazującego na systemie operacyjnym czasu odczytującego i prezentującego wyniki pomiarów ze wskazanego układu peryferyjnego.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aleksander Kurczyk, Mikrokontrolery STM32 dla początkujących, BTC, 2019 2. Richard Barry, Mastering the FreeRTOS™ Real Time Kernel, A Hands-On Tutorial Guide, Real Time Engineers Ltd., 2016 3. Warren Gay, Beginning STM32, Developing with FreeRTOS, libopenm3 and GCC, Apress, 2018 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Li Q., Yao C, Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, 2003. 2. P. Majdzik, Programowanie współbieżne. Systemy czasu rzeczywistego, Helion, 2012 3. K. Paprocki, Mikrokontrolery STM w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2009
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki projektowania złożonych cyfrowych układów elektronicznych / K_W06</p> <p>W2 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie architektury systemów mikroprocesorowych oraz technik wytwarzania i testowania oprogramowania układowego /K_W07</p> <p>W3 / Student zna podstawowe paradygmaty programowania oraz czynności i narzędzia procesu wytwarzania oprogramowania /K_W08</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji /K_U01</p>

	<p>U2 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze mikroelektroniki /K_U03</p> <p>U3 / Student potrafi wytworzyć oprogramowanie zgodnie ze specyfikacją, korzystać z narzędzi wspierających proces projektowania i zarządzania oprogramowaniem /K_U05</p> <p>U4 / Student potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne; potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów elektronicznych/K_U06</p> <p>K1 / Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści/K_K01</p> <p>K2 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: ocen z zajęć laboratoryjnych i projektowych</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: uzyskanych ocen z realizacji ćwiczeń</p> <p>Projekt zaliczany jest na podstawie: samodzielnie wykonanego projektu</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>1. Udział w wykładach / 6 godz.</p> <p>2. Udział w laboratoriach / 12 godz.</p> <p>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz.</p> <p>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz.</p> <p>9. Realizacja projektu / 12 godz.</p> <p>10. Udział w konsultacjach / 5 godz.</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 55 godz./ 2 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 21 godz. / 1,0 ECTS</p> <p>Udział Nauczyciela Akademickiego: 35 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	Computer aided data exploration
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-KEDE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 16/+, L 0/-, P 0/-, S 0/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego oraz podstawowych zagadnień z zakresu teorii estymacji, weryfikacji hipotez, analizy regresji i korelacji.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż. Jacek Jakubowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do ekstrakcji informacji z danych opisujących wyniki eksperymentu. Przedstawiane metody pochodzą z zakresu zarówno potwierdzającej, jak i eksploracyjnej analizy danych. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania środowiska obliczeniowego w zakresie przeprowadzenia analizy danych i opracowania raportu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>1. Zastosowanie wybranych metod wnioskowania statystycznego w analizie danych (2h) Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Cele i podział metod analizy danych. Opis danych jednowymiarowych. Metoda największej wiarygodności. Estymacja parametrów. Ocena wpływu oddziaływań zewnętrznych na wynik eksperymentu. Odrzucanie danych odstających.</p> <p>2. Rachunek macierzowy modelu regresji liniowej (2h) Konstrukcja macierzy regresorów. Przypadek heteroskedastyczny. Macierz kowariancji estymatora parametrów. Regresja wieloraka. Regresja wielomianowa i krzywoliniowa. Ocena adekwatności modelu regresji.</p> <p>3. Opis danych wielowymiarowych (2h)</p>	

	<p>Kowariancja jako miara współzmienności. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Ilościowe znaczenie współczynnika korelacji. Reprezentacja graficzna danych wielowymiarowych: wykresy rozproszeń, gwiazdowe, twarze Chernoffa, Andrews. Opis matematyczny operacji rzutowania punktu na wyróżniony kierunek.</p> <p>4. Transformacja PCA (2h) Macierz kowariancji. Idea przekształcenia PCA. Dekompozycja macierzy kowariancji na wektory i wartości własne. Własności macierzy przekształcenia i danych w przestrzeni docelowej.</p> <p>5. Transformacja LDA (2h) Kryterium transformacji LDA. Przebieg transformacji dla wariantu dwuklasowego. Schemat transformacji dla wariantu wieloklasowego.</p> <p>6. Metody minimalnoodległościowe (2h) Miary odległości w analizie danych. Klasyfikacja minimalno-odległościowa. Metoda najbliższych sąsiadów (k-NN).</p> <p>7. Klasyfikacja bezwzorcowa (2h) Metoda k-średnich i metoda grupowania hierarchicznego. Kolokwium zaliczające.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Rozkłady wyników eksperymentu (2h) Wykorzystanie środowiska obliczeniowego do tworzenia raportu z analizy danych na przykładzie empirycznego wyznaczania funkcji gęstości prawdopodobieństwa.</p> <p>2. Opis liczbowy jednowymiarowych wyników eksperymentu (2h) Wykorzystanie środowiska obliczeniowego do obliczania miar położenia, rozrzutu i kształtu rozkładów danych. Miary opisu wyników zawierających dane odstające. Reprezentacja graficzna danych.</p> <p>3. Oszacowanie przedziałowe współczynników modelu regresji liniowej (2h) Badanie własności modelu homo i heteroaskedastycznego. Obliczanie macierzy kowariancji estymatora parametrów.</p> <p>4. Obliczenia dla regresji wielorakiej i regresji wielomianowej (2h) Zadanie predykcji na podstawie wielu regresorów na przykładzie testowej bazy danych. Badanie stopnia dopasowania wielomianu do danych eksperymentalnych.</p> <p>5. Badanie własności transformacji PCA (2h) Obliczenia macierzy kowariancji. Wyznaczanie macierzy przekształcenia PCA. Redukcja wymiaru danych.</p> <p>6. Przykłady zastosowań transformacji PCA (2h) Zastosowanie PCA do stratnej kompresji obrazów.</p> <p>7. Przykłady zastosowań transformacji danych wielowymiarowych za pomocą LDA (2h) Przykłady rozwiązywania zadań transformacji LDA dla danych dwuwymiarowych w wariancie dwuklasowym. Zastosowanie do analizy przypadku wielowymiarowego i wieloklasowego.</p> <p>8. Metody minimalnoodległościowe</p> <ol style="list-style-type: none"> Wykorzystanie miar odległości w klasyfikacji minimalnoodległościowej. Metoda najbliższego sąsiedztwa.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, wyd. 2, 2008. W. Kwiatkowski, Metody automatycznego rozpoznawania wzorców, Instytut Automatyki i Robotyki Wydziału Cybernetyki WAT, wyd. 1, 2001. W. Klonecki, Statystyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1, 1999.

	<p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Dobosz, Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001. 2. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1 - 1995, wyd. 2 - 1999.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania narzędzi wnioskowania statystycznego jako podstawowej metodologii analizy danych eksperymentalnych reprezentujących zjawiska lub obiekty fizyczne oraz zna i rozumie algorytmy obejmujące eksploracyjną analizę danych wielowymiarowych (data mining) ukierunkowaną na wizualizację, redukcję wymiarowości, ekstrakcję cech charakterystycznych, predykcję, klasyfikację i analizę skupień. / K_W01</p> <p>U1 / Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych. / K_U01</p> <p>U2 / Student potrafi wykorzystać poznane metody wielowymiarowej analizy danych eksperymentalnych jak PCA, LDA, k-NN i k-means do realizacji projektów, w których występuje ekstrakcja parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów. / K_U02</p> <p>U3 / Student potrafi posługiwać się specjalizowanymi przybornikami środowiska Matlab przy wykorzystaniu komputera do wspomagania analizy danych. / K_U03</p> <p>U4 / Student potrafi stosować tradycyjne metody wnioskowania statystycznego. / K_U07</p> <p>U5 / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację przeprowadzonej analizy danych z wykorzystaniem narzędzi wytwarzania wersji elektronicznej raportu i narzędzi przygotowania elementów prezentacji multimedialnej oraz zawierającą omówienie uzyskanych wyników. / K_U08</p> <p>U6 / Student potrafi kreatywnie myśleć przy rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych opisujących rozwiązania techniczne systemów. / K_U11</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen ze wszystkich raportów z analizy danych. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnego kolokwium. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z kolokwium oraz ocenę z ćwiczeń. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Osiągnięcie efektu W1 weryfikowane jest na zaliczeniu wykładu. Osiągnięcie efektów U1-U6 i K1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach rachunkowych oraz na podstawie sporządzanych przez studentów raportów z analizy danych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 142. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 164. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 86. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 48. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 211. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 813. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1 ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komputerowa analiza układów elektronicznych	Computer analysis of electronic circuits
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-KAUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 6/+, L 12/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	-/-	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Moduł służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do rozwiązywania (symulacji i analizy) obwodów elektronicznych. Przedstawiane techniki mają zastosowanie zarówno do obwodów prądu stałego, jak i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> Komputerowe formułowanie równań obwodu. Zmodyfikowana metoda węzłowa. Technika szablonów. Algorytmizacja procesu formułowania równań. Analiza stałoprądowa obwodów nieliniowych. Algorytm Newtona-Raphsona. Modele iterowane elementów. Modyfikacje algorytmu poprawiające zbieżność obliczeń: ustalanie wartości startowych, metoda parametryzacji źródeł, metoda omijania, zagadnienie minimalnych i maksymalnych konduktancji. Małosygnałowe analizy częstotliwościowe. Analiza stanu ustalonego. Analiza zniekształceń nieliniowych. Analiza szumowa. Analiza czasowa. Metody całkowania numerycznego w kontekście sieci stowarzyszonej określającej własności dynamiczne obwodu. Modele stowarzyszone elementów reaktancyjnych. Zbieżność i stabilność algorytmów całkowania numerycznego. Istota i metody dynamicznej zmiany kroku. 	

	<p>5. Analiza widmowa. Transformacja Fouriera: geneza, interpretacja fizyczna i podstawowe własności DFT. Zjawisko przecieku. Okienkowanie sygnału. FFT.</p> <p>6. Analiza wrażliwościowa i statystyczna. Analiza wrażliwościowa. Analiza Monte Carlo. Analiza najgorszego przypadku.</p> <p>Ćwiczenia Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> Komputerowe formułowanie równań obwodu. Zastosowanie zmodyfikowanej metody węzłowej oraz algorytmu eliminacji Gaussa do rozwiązania przykładowego obwodu liniowego. Analiza stałoprądowa obwodu nieliniowego. Zastosowanie algorytmu Newtona-Raphsona oraz modeli iterowanych elementów nieliniowych do rozwiązania przykładowego obwodu nieliniowego prądu stałego. Analiza czasowa obwodu reaktancyjnego. Zastosowanie metod całkowania numerycznego oraz modeli stowarzyszonych elementów reaktancyjnych do rozwiązania przykładowego obwodu. <p>Laboratoria Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> Badanie algorytmów analizy stałoprądowej. Implementacja i weryfikacja algorytmów analizy stałoprądowej w środowisku Matlab. Badanie algorytmów analizy czasowej i widmowej. Implementacja i weryfikacja algorytmów analizy czasowej i widmowej w środowisku Matlab. Algorytmy standardu SPICE w zastosowaniach praktycznych. Zastosowanie algorytmów analizy stałoprądowej i czasowej w komercyjnych środowiskach symulacyjnych.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Dobrowolski, Pod maską SPICE'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych, BTC, 2004 A. Dobrowolski, J. Kaźmierczak, A. Malinowski, Technika Obliczeniowa i Symulacyjna - Laboratorium, Wydawnictwo WAT, Warszawa 2015 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> L. O. Chua, Pen-Min Lin, Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe, WNT, Warszawa 1981 S. Osowski, A. Cichocki, K. Siwek, MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów, Oficyna Wydawnicza PW, 2006 A. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 A. Dobrowolski, Transformacje sygnałów – od teorii do praktyki, BTC, 2018
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma wiedzę w zakresie opisu i działania obwodów i systemów elektronicznych oraz w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą komputerowych metod formułowania równań obwodu, metody stałoprądowej i zmiennoprądowej analizy obwodów liniowych i nieliniowych, metody analizy czasowej i widmowej oraz metody analizy wrażliwościowej i statystycznej / K_W01</p> <p>W2 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych i systemów elektronicznych oraz zna specjalizowane komputerowe narzędzia służące do symulacji analogowych układów elektronicznych, takie jak: ICAP/4Win, MultiSim, OrCAD PSpice A/D, TINA Pro oraz uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych Matlab K_W06</p>

	<p>U1 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne oraz narzędzia symulacji komputerowej do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz układów analogowych / K_U03</p> <p>U2 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowej, symulacji, analizy, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych, /K_U02.</p> <p>U3 / Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania projektowych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia / K_U04, K_U06</p> <p>K1 / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera jako projektanta urządzeń elektronicznych, w tym wpływu na środowisko / K_K02</p> <p>K2 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnego oraz pracy bieżącej na zajęciach. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnego, pracy bieżącej i sprawozdań. Zaliczenie jest prowadzone w formie pisemno-ustnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćw. rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 i W2 weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U3 i K1 sprawdzane jest na ćwiczeniach rachunkowych. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 i K2 sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 122. Udział w laboratoriach / 123. Udział w ćwiczeniach / 64. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 66. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 67. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 28. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 211. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 613. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz. / 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy cyberbezpieczeństwa	Basics of cybersecurity
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-PcPw	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, L 12/+, P 2/+, S 4/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Sieci IP / wymagania wstępne: znajomość podstawowych technik sieciowych wykorzystywanych w sieciach teleinformatycznych. Systemy i usługi multimedialne / wymagania wstępne: znajomość organizacji systemu multimedialnego, architektury systemu MM oraz elementów przekazu multimedialnego.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż. Dariusz Laskowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki/ Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Przedmiot jest skierowany do grona studentów zainteresowanych pozyskaniem wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu cyberbezpieczeństwa lokalnych i rozległych sieci teleinformatycznych. Podczas zajęć omawiane będą pojęcia z zakresu cyberbezpieczeństwa środowiska sieci teleinformatycznych tj. identyfikacja celów, strategii i polityk bezpieczeństwa systemów informatycznych w instytucji oraz identyfikowania i analizowania zagrożeń dla zasobów i poziomu ryzyka utraty danych. Szczegółowo przedstawiona zostanie wiedza z zakresu zagrożenia sieciowego, cyklu życia problemu, projektowania struktur o gwarantowanym poziomie uwierzytelnienia stacji sieciowej i poufności przesyłu danych. Również omówiona zostanie referencyjna architektura i uszczegółowieniem standardów, polityk i procedur. Słuchacz zostanie zapoznany z cyberbezpieczeństwem realizacji usług w zakresie fizycznego i sprzętowo-programowego zabezpieczenia infrastruktury systemów informatycznych o krytycznym znaczeniu dla przedsiębiorstwa, efektywnymi praktykami i metodologią ochrony teleinformatycznej. Przedstawione zostaną zagrożenia występujące we współczesnych wielowarstwowych strukturach sieciowych zawierające heterogeniczne urządzenia i mechanizmy sieciowe oraz adekwatnie do nich student będzie w stanie sprecyzować główne elementy polityki bezpieczeństwa.</p>	

	<p>Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy.</p> <p>W efekcie końcowym student nabędzie praktycznych umiejętności wymaganych na stanowisku eksperta ds. bezpieczeństwa sieci i systemów w zakresie podstaw projektowania i eksploatacji.</p>
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady /metody dydaktyczne: wykład wspierany prezentacjami multimedialnymi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa. / 2 g /. Zagrożenia sieciowe (tj.: botnets, Social Engineering, Cryptocurrency Hijacking, Phishing, itp.). Analiza zagrożeń i oszacowywanie poziomu ryzyka utraty danych w sieciach. 2. Cykl życia problemu (wykrycie, identyfikacja, reakcja, raport). / 2 g /. Praktyki i metodologie zabezpieczenia posianych zasobów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych. 3. Projektowanie struktur o gwarantowanym poziomie poufności i integralności danych. / 4 g/. Architektura referencyjna (tj.: clients, cloud, hybrid infrastructure, IoT, software and service). 4. Omówienie głównych komponentów cyber (tj.: standardy, frameworks, polityki, procedury). / 4 g /. Zarządzanie danymi i informacją w budowaniu świadomości sytuacyjnej. <p>Laboratoria /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza ruchu sieciowego i weryfikacja przydzielonych uprawnień. /4 g /. 2. Opracowanie bezpiecznej architektury sieciowej w korporacji. / 4 g /. Zakres sprzętu. 3. Opracowanie bezpiecznej architektury sieciowej w korporacji. / 4 g /. Zakres systemu i aplikacji. <p>Projekt /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt bezpiecznej architektury cyber. / 2 g /. Analiza danych bazowych. Wybór: terminali, struktury, interfejsów, mechanizmów i narzędzi celem zapewnienia wybranych aspektów bezpieczeństwa tj. uwierzytelnienie i poufność realizacji usług end-2-end. <p>Seminaria /metody dydaktyczne: referowanie przez studentów sposobu rozwiązania zadania i uzyskanych wyników.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zintegrowana ochrona danych. / 4 g /. Optymalizacja przedsięwzięć administratora systemu i sieci ze względu na bezpieczeństwo danych i usług. Przegląd perspektywicznych technik i technologii wspierających dotrzymanie uwierzytelnienia, poufności, integralności i niezaprzeczalności. Przegląd współczesnych open source'owych i komercyjnych mechanizmów i narzędzi wsparcia bezpieczeństwa środowiska sieciowego. <p>Student nabędzie wiedzę teoretyczną z obszaru współcześnie stosowanych metod stosowanych przy zachowaniu wymaganego poziomu bezpieczeństwa adekwatnie do istniejących w sieci zagrożeń.</p> <p>Student potrafi efektywnie i kreatywnie konfigurować reprezentatywne narzędzia analizy ruchu z wykorzystaniem komercyjnych i open source-owych aplikacji.</p> <p>Umożliwi to słuchaczom pozyskanie praktycznych umiejętności w zakresie pełnienia funkcji eksperta ds. bezpieczeństwa sieci i systemu w dziale IT niezależnie od uwarunkowań zewnętrznych i specyfiki przedsiębiorstwa na potrzeby, którego sieć komputerowa jest zaprojektowana i eksploatowana.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Benjamin H., CCIE 4695 CCIE Security, Mikom, 2012.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Białas A., Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie, WNT, 2007. 3. Hofstede G., Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem, PWE, 2007. 4. Łuczak J., Tyburski M., Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem informacji ISO / IEC 27001, WUE, 2010. 5. Polaczek T., Audyt bezpieczeństwa informacji w praktyce, Helion, 2006. 6. Rash M., Bezpieczeństwo sieci w Linuksie. Wykrywanie ataków i obrona przed nimi za pomocą iptables, psad i fwsnort, 2012. 7. Reuvid J., E-biznes bez ryzyka. Zarządzanie bezpieczeństwem w sieci, 2011. 8. Stallings W., Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych: matematyka szyfrów i techniki kryptologii, Wydanie 5, Helion, 2012. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serafin M., Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych, 2008. 2. Stallings W., Ochrona danych w sieci i intersieci, WNT, 1997. 3. Sutton R., Bezpieczeństwo telekomunikacji, WKŁ, 2004. 4. Szmit M. ii, 13 najpopularniejszych sieciowych ataków na Twój komputer. Wykrywanie, usuwanie skutków i zapobieganie, 2008. 5. Ustawy, Ustawa o ochronie danych osobowych i o podpisie elektronicznym, 2001. 6. Zalecenia RFC dotyczące sieci, www.ietf.org, 2012. 7. Materiały udostępniane na stronach WWW: www.cisco.com, http://www.cc.com.pl, itp.
Efekty uczenia się:	<p>W1 – ma pogłębioną wiedzę matematyczną w zakresie zapewniającym bezpieczeństwo informacyjne / K_W01</p> <p>W2 – ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki / K_W12</p> <p>W3 – ma wiedzę w zakresie konieczności zabezpieczania przesyłu informacji we współczesnym świecie / K_W13</p> <p>U1 – potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do zaprojektowania bezpiecznej architektury cyber / K_U01</p> <p>U2 – potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji / K_U08, K_U09</p> <p>U3 – potrafi oszacować zakres wiedzy niezbędnej do samodzielnego opanowania celem realizacji projektów bezpiecznych architektur / K_U13</p> <p>K1 – potrafi krytycznie oceniać posiadaną wiedzę i kompetencje / K_K01</p> <p>K2 – dostrzega konieczność korzystania z konsultacji eksperckich w zakresie cyberbezpieczeństwa/ K_K02</p> <p>K3 – potrafi współpracować w grupie realizując w niej zadania projektowe / K_K05</p>
Metody i kryteria Oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie: oceny za przygotowany i wygłoszony referat i prezentację</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium oraz zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia</p>

	<p>Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę z przygotowanej i wygłoszonej prezentacji Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów, seminariów i zaliczenia</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / - 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4 9. Realizacja projektu / 2 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w egzaminie / - <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 54 godz. / 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 28 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych	Characterization of semiconductor materials
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-CMP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, L 12/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	1. Fizyka /wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii. 2. Technologia elementów półprzewodnikowych / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z technologią wytwarzania materiałów oraz przyrządów półprzewodnikowych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	ppłk dr hab. inż. Małgorzata Kopytko	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Podział metod eksperymentalnych służących badaniu materiałów i struktur półprzewodnikowych oraz ich ogólna charakterystyka. Mikroskopia optyczna, optyczna profilometria, Mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych. Spektrofotometria, spektroskopia Ramana. Fotoluminescencja (PL). Efekt Halla. Dyfrakcja rentgenowska (XRD). Spektroskopia mas jonów wtórnych (SIMS). Spektroskopia DLTS. Charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych metodami mikroskopii i profilometrii. Metody optyczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych (spektrofotometria i fotoluminescencja). Metody elektryczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych (pomiar efektu Halla).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. 1. Podział metod eksperymentalnych służących badaniu materiałów i struktur półprzewodnikowych oraz ich ogólna charakterystyka / 2 godz. 2. Mikroskopia i profilometria optyczna / 2 godz. 3. Mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych / 2 godz. 4. Spektrofotometria, spektroskopia Ramana / 2 godz. 5. Fotoluminescencja / 2 godz.	

	<p>6. Efekt Halla / 2 godz. 7. Dyfrakcja rentgenowska (XRD) / 1 godz. 8. Spektroskopia mas jonów wtórnych (SIMS) / 1 godz. 9. Spektroskopia DLTS / 2 godz.</p> <p>Laboratoria - pomiar wybranych właściwości ciał stałych i detektorów promieniowania. Obejmują budowę stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków. Tematy zajęć: 1. Charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych metodami mikroskopii i profilometrii. 2. Metody optyczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych (spektrofotometria i fotoluminescencja). 3. Metody elektryczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych (pomiar efektu Halla).</p>
Literatura:	<p>Podstawowa: 1. D. Schroder: Semiconductor material and device characterization, J. Wiley & Sons 1990 2. Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials, pod redakcją S. Kasap i P. Capper, Springer, Heidelberg, 2006. 3. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2004 4. K. Booth, S. Hill, Optoelektronika, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2004</p> <p>Uzupełniająca: 1. H. Ibach, H. Luth: Fizyka ciała stałego, Warszawa, 1996 2. Reprinty dostarczone przez wykładowcę.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod charakteryzacji elektrycznej i optycznej materiałów półprzewodnikowych / K_W02 W2 / Ma uporządkowaną wiedzę z teorii elektronowej półprzewodników / K_W02, K_W03 W3 / Zna fizyczne podstawy wykorzystania metod pomiarowych do charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych / K_W04 W4 / Ma wiedzę o nowych osiągnięciach i rozumie tendencje rozwojowe w zakresie charakteryzacji materiałów stosowanych w mikroelektronice / K_W11, K_W12 U1 / Potrafi powiązać strukturę pasmową z optycznymi i elektrycznymi właściwościami materiałów półprzewodnikowych K_U06 U2 / Umie zbudować stanowisko, przeprowadzić pomiary i je opracować, a także zinterpretować w kontekście posiadanej wiedzy z podstaw charakteryzacji materiałów / K_U06 K1 / Potrafi pracować i współdziałać w grupie / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno-ustnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, U2, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, U1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p>

	<p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 18 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technika światłowodowa	Fiber optic technology
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-TS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 6/+, L 12/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Technologia elementów półprzewodnikowych / wymagania wstępne: budowa i parametry elementów półprzewodnikowych	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż. Marek Życzkowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z techniką światłowodową i podstawami technologii wytwarzania włókien cylindrycznych. Przedstawione zostaną zastosowania w telekomunikacji i aplikacjach czujnikowych. Zostaną omówione zasady propagacji światła w światłowodach oraz podstawowe zjawiska towarzyszące propagacji (tłumienie, dyspersja). Następnie zostanie omówiona budowa podstawowych rodzajów światłowodów oraz podstawowe elementy stosowane w technice światłowodowej (sprzęgacze i rozgałęziacze, modulatory, polaryzatory, multipleksery i demultipleksery, siatki Bragga, wzmacniacze). Uwaga zostanie skupiona na łączach światłowodowych oraz wybranych czujnikach (natężeniowych, fazowych (interferometrach światłowodowych) i polarymetrycznych). Zostaną przedstawione współczesne systemy światłowodowe i ich wybrane zastosowania. Zaprezentowane zostaną wybrane uwarunkowania analizy i projektowania torów światłowodowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Światłowody i baza elementów techniki światłowodowej /2 godziny/ Rodzaje światłowodów włóknistych. Lasery i nadajniki optyczne. Detektory i odbiorniki optyczne. Pobudzanie i łączenie światłowodów. Modulatory i wzmacniacze sygnałów optycznych. 2. Technologia wykonywania światłowodów /2 godziny/ 3. Elementy techniki światłowodowej i ich budowa /2 godziny/	

	<p>Przełączniki, rozgałęziacze, polaryzatory, cyrkulatory, izolatory, filtry optyczne.</p> <p>4. Budowa czujników światłowodowych /2 godziny/ Czujniki interferencyjne, polarymetryczne, czujniki z siatkami Bragga, czujnik lokalizujący zaburzenia transmisji światłowodowej OTDR</p> <p>5. Parametry włókien światłowodowych /2 godziny/ Modowa dyspersja polaryzacyjna. Długość fali odcięcia. Średnica pola modowego. Profil refrakcyjny</p> <p>6. Miernictwo fotoniczne /2 godziny/ Polarymetria, miernictwo światłowodowe</p> <p>Ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilans mocy łącza światłowodowego / 2 godziny / 2. Rachunek decybelowy / 2 godziny / <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miernictwo światłowodowe / 2 godziny / Badanie własności transmisyjnych światłowodów jednomodowych, wielomodowych, gradientowych, przenoszących polaryzację. 2. Badanie za pomocą czujników OTDR / 2 godziny / 3. Badanie źródeł promieniowania za pomocą optycznego analizatora spektralnego. / 2 godziny / 4. Działanie podstawowych elementów techniki światłowodowej / 2 godziny /: rozgałęziacze, przełączniki, polaryzatory, cyrkulatory, izolatory, modulatory, multipleksery 5. Tłumienie spektralne światłowodów / 2 godziny / Pomiary tłumienia światłowodu metodą transmisyjną. Pomiary światłowodu metodą rozproszenia wstecznego. 6. Interferometria światłowodowa / 2 godziny /
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Szustakowski „Elementy techniki światłowodowej”, WNT, Warszawa 1992. 2. B. Galwas „Telekomunikacja optofalowa”, Ośrodek kształcenia na odległość PW, Warszawa 2007. <p>Uzupełniająca: J. Siuzdak „Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej”, WKiŁ, Warszawa 1997.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / student ma pogłębioną wiedzę z fotoniki, w tym w zakresie propagacji promieniowania świetlnego w światłowodach / K_W02</p> <p>W2 / student ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie procesów wytwarzania elementów światłowodowych, a także wpływu parametrów tych procesów na parametry konstrukcyjne i użytkowe włókien światłowodowych / K_W03</p> <p>W3 / student ma wiedzę o najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie techniki światłowodowej / K_W11</p>

	<p>W4 / student rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie techniki światłowodowej i kierunków rozwoju telekomunikacji / K_W12</p> <p>U1 / student potrafi korzystać z publikacji naukowych w zakresie pozyskiwania informacji o najnowszych osiągnięciach z zakresu technologii światłowodowych oraz wykonywać badania eksperymentalne w tym zakresie / K_U02</p> <p>U2 / student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się w zakresie telekomunikacji światłowodowej oraz czujnikowych zastosowań światłowodów / K_U13</p> <p>K1 / student potrafi współdziałać i pracować w grupie w realizacji badań laboratoryjnych / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie: oceny z zadań rachunkowych wykonywanych jako praca samodzielna</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z sprawozdań laboratoryjnych</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie egzaminu pisemnego.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1, U1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W2, W3, W4 i U2- sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 12 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 6 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 2 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS</p>

	Kształcenie umiejętności naukowych: 14 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Układy mikroelektroniczne w technice i medycynie	Microelectronic devices in technical and medical applications
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 12/+, P 8/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Programowalne układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość działania cyfrowych układów programowalnych oraz procesu projektowania systemów cyfrowych z użyciem tych układów. Microprocessor architecture (w języku angielskim) / wymagania wstępne: ogólna znajomość architektury mikroprocesora, jego działania oraz sposobu programowania.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Tadeusz Sondej, dr inż. Dominik Sondej	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Charakterystyka wymagań dla układów mikroelektronicznych do zastosowań w technice i medycynie. Charakterystyka układów AFE (analog-front-end). Integracja układów AFE z systemem mikroprocesorowym. Projektowanie algorytmów sterowania i przetwarzania danych. Wybrane algorytmy wyznaczania parametrów życiowych. Omówienie wybranych projektów zastosowań układów mikroelektronicznych. Elementy zaawansowanego projektowania płytek drukowanych dla układów mikroelektronicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Informacje ogólne. / 2h / Charakterystyka wymagań dla układów mikroelektronicznych do zastosowań w technice i medycynie. Obszary aplikacyjne. 2. Układy AFE w technice i medycynie / 2h / Charakterystyka układów AFE (analog-front-end) i ich integracja z systemem mikroprocesorowym. 3. Algorytmy przetwarzania danych w układach mikroelektronicznych / 2h /	

	<p>Omówienie uwarunkowań algorytmów sterowania i przetwarzania danych do implementacji w układach mikroelektronicznych i do działania w czasie rzeczywistym. Przykład algorytmu do zastosowań w medycynie.</p> <p>4. Środowisko Altium dla zaawansowanych / 4h / DS Tworzenie projektu. Definiowanie stosu warstw PCB. Tworzenie wieloarkuszowych schematów ideowego. Tworzenie nowych komponentów i footprintów. Dodawanie parametrów do komponentów. Dodawanie modeli 3D elementów elektronicznych. Definiowanie reguł projektowych według możliwości technologicznych wykonawcy PCB. Dobre praktyki rozmieszczania elementów na płytce PCB. Rodzaje przelotek. Metody prowadzenie ścieżek połączeniowych w szczególności dla układów BGA. Przygotowanie wykazu elementów (BOM) i dokumentacji montażowej. Definiowanie wariantów montażu. Sprawdzanie poprawności projektu PCB (DRC). Generowanie modeli 3D płytki PCB.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Uruchomienie platformy programowo-sprzętowej z układem AFE / 4h / Zapoznanie się z działaniem wybranego układu AFE i jego konfiguracja. Obserwacja uzyskanych sygnałów przy zmianie parametrów konfiguracyjnych.</p> <p>2. Programowanie układu AFE / 4h / Opracowanie oprogramowania dla mikrokontrolera do akwizycji danych z wybranego układu AFE i transmisja danych do komputera.</p> <p>3. Projektowanie zaawansowanych płytek pcb / 4h / Pokaz i projekt wybranych elementów zaawansowanej płytki pcb zawierającej układ AFE w obudowie BGA.</p> <p>Projekt</p> <p>1. Projekt układu pomiarowego z układem AFE / 8h / Wykonanie indywidualnego projektu mikroelektronicznego układu pomiarowego zawierającego układ AFE oraz mikrokontroler. Projekt schematów ideowych i opcjonalnie projekt druku pcb.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Edward Sazonov, Michael R. Neuman (editors), Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications, Academic Press, 2014 Webster J.G., „Medical instrumentation, Appl. and Design”, Wiley, 2010 Altium Designer, Przewodnik po programie, Altium Limited, 2023 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gu Changyi, Building Embedded Systems, Academic Press, 2016 Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanej na wykładach
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania mikrosystemów. Rozumie metodykę projektowania złożonych analogowo-cyfrowych systemów elektronicznych i zna narzędzia do projektowania takich systemów. / K_W03, K_W06</p> <p>W2 / Student rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunki rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki. / K_W12</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł. Potrafi integrować, interpretować i oceniać uzyskane informacje. / K_U01</p>

	<p>U2 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modyfikować je w celu realizacji projektów w obszarze mikroelektroniki. Potrafi ocenić rozwiązania projektowe systemów elektronicznych ze względu na kryteria użytkowe. / K_ U03, K_ U06</p> <p>U3 / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego. / K_ U08</p> <p>K1 / Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. / K_ K01</p> <p>K2 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie. / K_ K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji zadań zleconych przez prowadzącego. Projekt zaliczany jest na podstawie: przedstawienia indywidualnie wykonanego zadania. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, U1, U3 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz. 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 5. Realizacja projektu / 8 godz. 6. Udział w konsultacjach / 4 godz. 7. Przygotowanie do zaliczenia / 6 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 56 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 26 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Zaawansowane architektury mikrokontrolerów	Advanced microcontroller architectures
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, L 12/+, P 8/+, S 2/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Microprocessor architecture (w języku angielskim) / wymagania wstępne: ogólna znajomość architektury mikroprocesora, jego działania oraz sposobu programowania. Projektowanie oprogramowania układowego / wymagania wstępne: podstawowe zasady oraz metody projektowania oprogramowania układowego	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Krzysztof Sieczkowski, dr inż. Paweł Dąbal	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa, programowanie i testowanie mikrokontrolerów o złożonej architekturze. Zaawansowane mikrokontrolery z rdzeniem ARM Cortex-M wiodących producentów (STM, NXP, Microchip, Renesas, Texas Instruments). Złożone układy peryferyjne: DMA, USB, SDIO, kontroler pamięci zewnętrznej, interfejsy obrazowe, moduły wspomagające operacje graficzne. Mikrokontrolery wielordzeniowe i technika ich programowania	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Informacje ogólne / 2 h / Podstawowe pojęcia z zakresu zaawansowanych architektura mikrokontrolerów. Budowa typowych układów, programowanie i testowanie mikrokontrolerów o złożonej architekturze. 2. Zaawansowane mikrokontrolery z rdzeniem ARM Cortex-M / 2 h /	

	<p>Przegląd, charakterystyka, budowa rdzeni z serii ARM Cortex-M. Charakterystyka zaawansowanych mikrokontrolerów wiodących firm STM, NXP, Microchip, Renesas, Texas Instruments.</p> <p>3. Złożone układy peryferyjne / 2 h / Charakterystyka oraz zasada działania złożonych układów peryferyjnych, takich jak np. DMA, USB, SDIO, kontroler pamięci zewnętrznej, interfejsy obrazowe, moduły wspomagające operacje graficzne.</p> <p>4. Mikrokontroler wielordzeniowe / 2 h / Budowa mikrokontrolerów wielordzeniowych, technika programowania rdzeni, metody komunikacji między procesorowej.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Uruchomienie platformy programowo-sprzętowej zawierającej zaawansowany mikrokontroler / 4 h / Konfiguracja środowiska projektowego. Tworzenie bazowego projektu zawierającego podstawową konfigurację zaawansowanego mikrokontrolera. Uruchomienie interfejsu komunikacyjnego, np. UART do prezentowania danych diagnostycznych.</p> <p>2. Obsługa układu DMA oraz interfejsu SDIO, Tematy zajęć nr 2 / liczba godzin / Konfiguracja oraz uruchomienie układu DMA dedykowanego do transmisji danych pomiarowych w czasie rzeczywistym. Konfiguracja oraz uruchomienie interfejsu SDIO w celu zapisu danych pomiarowych na karcie SD.</p> <p>3. Programowanie mikrokontrolerów wielordzeniowych / 4 h / Tworzenie bazowego projektu dla mikrokontrolerów wielordzeniowych. Komunikacja między procesorowa. Dostęp do wspólnych zasobów.</p> <p>Projekt</p> <p>1. Projekt zaawansowanego systemu mikroprocesorowego realizującego pomiar i wstępne przetwarzanie danych / 8 h / Wykonanie indywidualnego projektu bazującego na zaawansowanym mikrokontrolerze, który będzie realizował pomiar, wstępne przetwarzanie danych.</p> <p>Seminaria</p> <p>1. Prezentacja projektu zaawansowanego systemu mikroprocesorowego / 2 h / W trakcie seminarium prowadzona dyskusja nt. wybranych zagadnień związanych z zaawansowanymi systemami mikroprocesorowymi.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Biernat, Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004 2. P. Metzger, Anatomia PC, Helion, 2006 3. A. Paprocki, Mikrokontrolery STM w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2009 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC, 2004 2. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanej na wykładach
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury, projektowania zaawansowanych mikrosystemów, w szczególności zaawansowanych interfejsów komunikacyjnych oraz technik wytwarzania i</p>

	<p>testowania oprogramowania układowego. / K_W05, K_W07. W2 / Student rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie zaawansowanych mikrokontrolerów i kierunku rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki. / K_W12 U1 / Student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł. Potrafi integrować, interpretować i oceniać uzyskane informacje. Potrafi wykorzystać poznane metody do realizacji projektów mikroelektronicznych. / K_U01, K_U03 U2 / Student potrafi wykorzystać oprogramowanie zgodnie ze specyfikacją, korzystać z narzędzi wspierających proces projektowania i zarządzania oprogramowaniem. Potrafi projektować systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań. / K_U04, K_U05 U3 / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego. / K_U08 K1 / Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. / K_K01 K2 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie. / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wyników realizacji laboratorium. Projekt zaliczany jest na podstawie: opracowanego oraz praktycznie wykonanego zaawansowanego systemu mikroprocesorowego Seminaria zaliczane są na podstawie: prezentacji wykonanego projektu Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, U1, U3 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu. Osiągnięcie efektu W1, K1 - weryfikowane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 8 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w seminariach / 2 godz. 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 godz. 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 godz. 7. Realizacja projektu / 8 godz.

	<p>8. Udział w konsultacjach / 4 godz. 9. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 59 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 21 godz. / 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Aplikacje systemów mikroprocesorowych	Applications of microprocessor systems
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 20/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Microprocessor architecture / architektura ARM, techniki wytwarzania oprogramowania Projektowanie oprogramowania układowego / architektura oprogramowania, użycie systemów czasu rzeczywistego,	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Paweł Dąbal, dr inż. Dominik Sondej	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Wybrane układy pomiarowe: czujniki przyspieszenia, prędkości kątowej, koloru, odległości, ciśnienia, pola magnetycznego. Charakterystyka wybranych algorytmów regulacji automatycznej: regulator P, PI, PID. Elementy wykonawcze: serwomechanizmy, silniki BLDC i krokowe. Aplikacje w postaci: robot koczający, pojazd balansujący, pojazd z kołami typu omniwheel, drony.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu / 2 godz. / Zagadnienia wstępne. Definiowanie wymagań projektowych dla systemu mikroprocesorowego. Sensory w systemach mikroprocesorowych / 2 godz. / Sensory stosowane w systemach mikroprocesorowych, sposoby podłączenia do mikroprocesora/mikrokontrolera. Elementy wykonawcze / 2 godz. / Aktuatory stosowane w systemach mikroprocesorowych, sposoby podłączenia do mikroprocesora/mikrokontrolera. Algorytmy sterowania w systemach mikroprocesorowych / 2 godz. / 	

	<p>Charakterystyka wybranych algorytmów sterowania w systemach mikroprocesorowych.</p> <p>5. Aplikacje systemów mikroprocesorowych / 2 godz. / Omówienie przykładowych aplikacji systemów mikroprocesorowych. Komunikacja z otoczeniem systemu mikroprocesorowego.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Obsługa sensora ruchu / 4 godz. / Obsługa czujnika przyspieszenia, prędkości kątowej i pola magnetycznego. Zaawansowane tryby pracy – praca z kolejkami, obsługa przerwań, odczyt z użyciem DMA, przetwarzanie danych.</p> <p>2. Obsługa sensora parametrów środowiskowych / 4 godz. / Obsługa czujnika temperatury, ciśnienia i wilgotności – odczyt danych, monitorowanie.</p> <p>3. Obsługa elementów wykonawczych – silnik / 4 godz. / Podłączenie i sterowanie silników DC, BLDC i krokowych.</p> <p>4. Obsługa elementów wykonawczych – przekaźnik, serwo / 4 godz. / Obsługa i podłączenie elementów sterujących – przekaźniki, klucze półprzewodnikowe, ekspandery portów, serwomechanizmy.</p> <p>5. Przetwarzanie danych i komunikacja z otoczeniem / 4 godz. / Zapis danych w systemie mikroprocesorowym, przesyłanie danych za pomocą interfejsów przewodowych i bezprzewodowych.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A.Lutenberg, P.Gomez, E.Pernia - <i>Beginner's Guide to Designing Embedded Systems Applications on Arm Cortex-M Microcontrollers</i>, Arm Education Media 2022 2. M. Szumski, <i>Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji</i>, BTC 2017 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Galewski, <i>STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL</i>, BTC 2019 2. K. Krykowski, <i>Silniki PM BLDC właściwości, sterowanie, aplikacje</i>, BTC 2015 3. M. Peczarski, <i>USB dla niewtajemniczonych w przykładach na mikrokontrolery STM32</i>, BTC 2013 4. M. Galewski, <i>STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C</i>, BTC 2011 5. P. Hadam, <i>Projektowanie systemów mikroprocesorowych</i>, BTC 2004 6. W. Kester, <i>Mixed Signal and DSP Design Techniques</i>, Elsevier 2002
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę o komponentach w aplikacjach systemów mikroprocesorowych takich jak przetworniki ADC i DAC, sensory pomiarowe, układy wykonawcze, układy komunikacyjne / K_W05</p> <p>W2 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie architektury systemu mikroprocesorowego oraz technik wytwarzania oprogramowania / K_W07</p> <p>W3 / Student rozumie tendencje rozwojowe w zakresie nowych mikroprocesorów/mikrokontrolerów / K_W12</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do realizacji założonych zadań, potrafi przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji / K_U01</p>

	<p>U2 / Student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązanie problemów powstałych w trakcie realizowanych zadań przez dobór właściwych metod i narzędzi / K_U02</p> <p>U3 / Student potrafi projektować systemy mikroprocesorowe z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, potrafi projektować układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań / K_U04</p> <p>U4 / Student potrafi wytworzyć oprogramowanie zgodnie ze specyfikacją oraz korzystać z narzędzi wspierających proces projektowania i zarządzania oprogramowaniem / K_U05</p> <p>K1 / Student potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę w zakresie systemów mikroprocesorowych / K_K01</p> <p>K2 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wykonanych zadań i obecności Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 20 godz. 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 godz. 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 5. Udział w konsultacjach / 2 godz. 6. Przygotowanie do zaliczenia / 2 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 20 godz. / 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Zintegrowane systemy cyfrowe	Digital integrated systems
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/ +, L 8/ +, P 12/ +, S 2/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Programowalne układy cyfrowe / znajomość układów programowalnych, środowisk projektowych i języka opisu sprzętu VHDL. Microprocessor architecture / znajomość architektury mikroprocesorów i mikrokontrolerów, sposoby wytwarzania oprogramowania	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Paweł Dąbał, dr inż. Paweł Kwiatkowski, dr inż. Rafał Szymanowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe pojęcia z zakresu zintegrowanych systemów cyfrowych, architektura systemów cyfrowych SoC firm Intel oraz Xilinx. Metodologia projektowania systemów zintegrowanych dla platform SoC. Tworzenie własnych modułów IP-Core. Opracowanie oprogramowania dla systemu zintegrowanego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie w przedmiot / 1 godz. / Podstawowe pojęcia z zakresu zintegrowanych systemów cyfrowych (ZSC). 2. Architektura ZSC / 2 godz. / Architektury systemów SoC. 3. Softprocesory / 2 godz. / Przegląd dostępnych rozwiązań softprocesorów, ich implementacja i wytwarzanie oprogramowania. 4. Magistrale komunikacyjne / 1 godz. / Przegląd magistrali komunikacyjnych pomiędzy komponentami zintegrowanego systemu cyfrowego. 5. Metodologia tworzenia modułów IP / 2 godz. / Przygotowanie hierarchicznych opisów z użyciem języka opisu sprzętu VHDL, weryfikacja funkcjonalna z użyciem symulacji.	

	<p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> Zintegrowany system cyfrowy z softprocesorem / 4 godz. / Przebieg procesu tworzenia projektu dla układu programowalnego z modułem IP softprocesora do obsługi komponentów peryferyjnych płyty uruchomieniowej (przyciski, diody LED) Moduł IP / 4 godz. / Przebieg procesu tworzenia hierarchicznego modułu IP podłączanego do softprocesora z użyciem magistrali równoległej. <p>Projekt</p> <ol style="list-style-type: none"> Projekt bloku IP / 12 godz. / Projekt hierarchiczny modułu bloku IP podłączanego do softprocesora z użyciem magistrali równoległej Wishbone/AXI/Avalon przygotowany w języku opisu sprzętu VHDL wraz z sterownikiem przygotowanym w języku C. <p>Seminaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tematy zajęć nr 1 / 2 godz. / Podsumowanie wykonanych projektów bloków IP w ramach zajęć projektowych w postaci prezentacji – dyskusja odnośnie wymaganych zasobów logicznych, szybkości pracy, .
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> L. H. Crockett, R. A. Elliot, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart: The Zynq Book. Embedded Processing with the ARM Cortex-A9 on the Xilinx Zynq-7000 All Programmable SoC, 2014. L. H. Crockett, R. A. Elliot, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart: The Zynq Book Tutorials for Zybo and ZedBoard, 2015. P.J. Ashenden, J. Lewis: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann, 2008 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Taylor: The MicroZed Chronicles - Using the Zynq 101, 2015. S. Kilts, Advanced FPGA Design. Architecture, Implementation, and Optimization, Wiley-IEEE Press, 2007 S. Churiwala, Designing with Xilinx® FPGAs Using Vivado, Springer, 2017 Materiały udostępnione na stronach internetowych producentów układów programowalnych, noty aplikacyjne.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / student rozumie metodykę projektowania zintegrowanych systemów cyfrowych z użyciem dostępnych układów oraz oprogramowania, zna języki opisu sprzętu i języki programowania, zna narzędzia do projektowania i symulacji układów / K_W06</p> <p>W2 / student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie architektury zintegrowanych systemów cyfrowy i sposobów jej doboru do określonych zadań oraz sposobów wytwarzania i testowania oprogramowania / K_W07</p> <p>U1 / student potrafi wykorzystać poznane metody i techniki implementacji systemu cyfrowego w układzie programowalnym w razie potrzeby odpowiedni je modyfikując w celu uzyskania wymaganych rezultatów / K_U03</p> <p>U2 / student potrafi opracować dokumentację realizowanego zadania projektowego (charakterystyka oraz wyniki badań) / K_U08</p>

	K1 / student rozumie potrzebę ciągłego rozwijania wiedzy w danym zakresie, krytycznego spojrzenia na źródła wiedzy, potrafi formułować pytania w celu zasięgnięcia opinii ekspertów w trakcie rozwiązywania problemu / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wykonanych zadań i obecności. Projekt zaliczany jest na podstawie: wykonania zadania projektowego i obecności Seminaria zaliczane są na podstawie: prezentacji podsumowania projektu i obecności Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2, K1 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu. Osiągnięcie efektu U2 - weryfikowane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 8 godz. 2. Udział w laboratoriach / 8 godz. 3. Udział w seminariach / 2 godz. 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 godz. 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4 godz. 7. Realizacja projektu / 12 godz. 8. Udział w konsultacjach / 4 godz. 9. Przygotowanie do zaliczenia / 4 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 22 godz. / 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Urządzenia krańcowe IoT	IoT edge devices
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 12/+, P 8/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Microprocessor architecture (w języku angielskim) / wymagania wstępne: ogólna znajomość architektury mikroprocesora, jego działania oraz sposobu programowania. Programowalne układy cyfrowe / wymagania wstępne: ogólna znajomość architektury programowalnych układów cyfrowych oraz ich zasada działania Projektowanie oprogramowania układowego / wymagania wstępne: podstawowe zasady oraz metody projektowania oprogramowania układowego	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Krzysztof Sieczkowski, dr inż. Dominik Sondej	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa typowych urządzeń krańcowych IoT. Łącza bezprzewodowe i przewodowe stosowane w urządzeniach krańcowych IoT. Techniki projektowania urządzeń krańcowych IoT. Akwizycja oraz przetwarzanie danych w urządzeniach krańcowych IoT. Sensory pomiarowe stosowane w urządzeniach krańcowych IoT oraz ich charakterystyka, parametry. Elementy wykonawcze urządzeń krańcowych IoT oraz ich charakterystyka, parametry. Sposoby zasilania urządzeń krańcowych. Sposoby sterowania urządzeniami krańcowymi IoT. Obszary zastosowań krańcowych urządzeń IoT.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Informacje ogólne / 2 h / Podstawowe pojęcia z zakresu urządzeń krańcowych IoT. Budowa typowych urządzeń krańcowych IoT. Obszary zastosowań. 2. Łącza bezprzewodowe i przewodowe stosowane w urządzeniach krańcowych IoT / 2 h /	

	<p>Charakterystyka, zasada działania przewodowych i bezprzewodowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w urządzeniach krańcowych IoT.</p> <p>3. Sensory pomiarowe oraz elementy wykonawcze w urządzeniach krańcowych IoT / 2 h / Sensory pomiarowe stosowane w urządzeniach krańcowych IoT oraz ich charakterystyka, parametry. Elementy wykonawcze urządzeń krańcowych IoT oraz ich charakterystyka, parametry.</p> <p>4. Akwizycja oraz przetwarzanie danych w urządzeniach krańcowych IoT / 2 h / Przedstawienie metod akwizycji sygnałów mierzonej wielkości fizycznej oraz omówienie wybranych procedur przetwarzania danych.</p> <p>5. Sterowanie oraz zasilanie urządzeń krańcowych IoT / 2 h / Metody sterowania urządzeniami krańcowymi IoT. Metody zasilania urządzeń krańcowych IoT. Sposoby zarządzania energią.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Uruchomienie platformy programowo-sprzętowej urządzenia krańcowego IoT / 4h / Konfiguracja środowiska projektowego. Tworzenie bazowego projektu zawierającego podstawową konfigurację zaawansowanego mikrokontrolera. Uruchomienie interfejsu komunikacyjnego, np. UART do prezentowania danych diagnostycznych.</p> <p>2. Obsługa interfejsów komunikacyjnych do komunikacji z wybranym sensorem pomiarowym / 4 h / Konfiguracja oraz uruchomienie sprzętowego interfejsu komunikacyjnego (np. SPI, I2C). Konfiguracja wybranych sensorów pomiarowych. Akwizycja sensorów pomiarowych.</p> <p>3. Przetwarzanie oraz transmisja danych pomiarowych / 4 h / Obsługa bibliotek programistycznych dot. wstępnego przetwarzania sygnałów pomiarowych. Konfiguracja systemu mikroprocesorowego stanowiącego jednostkę sterującą urządzenia krańcowego IoT</p> <p>Projekt</p> <p>1. Projekt systemu urządzenia krańcowego IoT / 8 h / Indywidualne opracowanie oraz wykonanie dedykowanego urządzenia krańcowego IoT realizującego akwizycję oraz transmisję sygnału pomiarowego wybranej wielkości fizycznej.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michael Miller, Internet rzeczy, PWN, 2016 2. Dominique Guinard, Vlad Trifa, Internet rzeczy. Budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi, Helion, 2017 3. Sułkowski Łukasz, Kaczorowska-Spychalska Dominika, Internet of Things. Nowy paradygmat rynku, Difin, 2018 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stackowiak Robert, Big Data and the Internet of Things, Springer, 2015 2. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanej na wykładach
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student rozumie metodykę projektowania złożonych cyfrowych i mieszanych układów elektronicznych oraz systemów elektronicznych; zna komputerowe narzędzia do projektowania systemów / K_W06</p>

	<p>W2 / Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie inżynierii oprogramowania, w tym budowania aplikacji wielowątkowych oraz cyklu życia oprogramowania / K_W09</p> <p>W3 / rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunków rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki / K_W12</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze mikroelektroniki / K_U03, K_U04</p> <p>U2 / Student potrafi wytworzyć oprogramowanie zgodnie ze specyfikacją, korzystać z narzędzi wspierających proces projektowania i zarządzania oprogramowaniem /K_U05</p> <p>U3 / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego /K_U08</p> <p>K1 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz jest zdolny do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu / K_K01, K_K02, K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wyników realizacji laboratorium.</p> <p>Projekt zaliczany jest na podstawie: opracowanego oraz praktycznie wykonanego systemu urządzenia krańcowego IoT</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, U2, U3, K1 - sprawdzane są w trakcie realizacji laboratorium, projektu</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 godz. 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 5. Realizacja projektu / 8 godz. 6. Udział w konsultacjach / 4 godz. 7. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 49 godz. / 2 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 23 godz. / 1 ECTS</p>

	Udział Nauczyciela Akademickiego: 26 godz. / 1,5 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy uczenia maszynowego	Fundamentals of machine learning
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, L 10/ + razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna / wymagania wstępne: znajomość pojęcia prawdopodobieństwa i prawdopodobieństwa warunkowego	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe pojęcia uczenia maszynowego, zagadnienia regresji i klasyfikacji, różne rozwiązania klasyfikatorów i ich metody uczenia, sztuczne sieci neuronowe, uczenie głębokie, systemy rozmyte.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia sztucznej inteligencji – 1godz. Definicje sztucznej inteligencji, uczenie maszynowe, zdolność generalizacji, zadania klasyfikacji i regresji, reprezentacja danych pomiarowych, normalizacja danych, problem wartości odstających. 2. Metody optymalizacji – 1godz. Podstawowe pojęcia: funkcja celu, gradient, hesjan, kierunek optymalizacji. metody gradientowe optymalizacji, algorytmy genetyczne i ewolucyjne, regresja liniowa i jej rozwiązania. 3. Klasyczne rozwiązania klasyfikatorów – 3godz. Klasyfikatory KNN, klasyfikatory Bayesa, drzewa decyzyjne, las losowy drzew decyzyjnych. 4. Sieci neuronowe MLP – 2godz. 	

	<p>Modele neuronów, struktura sieci perceptronu wielowarstwowego (MLP), metody uczenia sieci MLP, algorytm propagacji wstecznej, warunki dobrej generalizacji sieci.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Sieci RBF i SVM – 3godz. Sieci o radialnej funkcji bazowej: struktura i algorytmy uczące sieci RBF, zasada działania sieci SVM, sieci SVC i SVR, algorytmy uczące. 6. Sieci głębokie – 3godz. Sieci CNN, struktura działania i metody uczenia, transfer learning, autoenkoder – struktura i metody uczenia, autoenkoder wariacyjny, sieci GAN. 7. Systemy PCA i BSS – 2godz. Transformacja PCA i algorytm uczący, zastosowania PCA, systemy ślepej separacji danych: algorytmy ICA, zastosowania w separacji sygnałów zmieszanych. Transformacja TSNE. 8. Algorytmy ostre i rozmyte w grupowaniu danych – 1godz. Samoorganizacja poprzez współzawodnictwo, metody grupowania ostrego, grupowanie hierarchiczne, systemy rozmyte, grupowanie rozmyte danych, algorytm c-means. 9. Metody oceny jakości algorytmów sztucznej inteligencji – 2godz. Macierz rozkładu klas, definicje dokładności, precyzji, czułości, F1, krzywa ROC, miara AUC, metody poprawy zdolności generalizacyjnych, zespoły klasyfikatorów i systemów regresji. 10. Zaliczenie przedmiotu – 2godz. <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie klasycznych rozwiązań klasyfikatorów; klasyfikatory Bayesa i drzewa decyzyjne – 2godz. 2. Sieci neuronowe MLP – 2godz. 3. Sieci neuronowe RBF, SVM – 2godz. 4. Sieci głębokie – 2godz. 5. Systemy PCA i BSS – 2godz.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, OWPW, 2020 2. S. Osowski, R. Szmurło, matematyczne modele uczenia maszynowego w językach Matlab i Python, OWPW, 2023 (w druku) 3. S. Osowski, Metody i narzędzia eksploracji danych, BTC, 2013 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Zocca, G. Spacagna, D. Slater, P. Roelants, Deep Learning. Uczenie głębokie z językiem Python. Sztuczna inteligencja i sieci neuronowe (ebook), Helion, 2018
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie zasad oraz metod rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych z zastosowaniem algorytmów sztucznej inteligencji / K_W01, K_W11</p> <p>W2 / Ma usystematyzowaną wiedzę z dziedziny uczenia maszynowego, w tym sztucznych sieci neuronowych i metod optymalizacyjnych stosowanych w sztucznej inteligencji / K_W12</p> <p>U1 / Potrafi interpretować uzyskane wyniki działania zaprojektowanego systemu sztucznej inteligencji, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy wyników/K_U03</p> <p>U2/ Potrafi ocenić przydatność formalnych sposobów reprezentacji wiedzy i algorytmów sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań typowych dla</p>

	<p>informatyki, oraz wskazywać właściwe obszary zastosowań metod zarówno heurystycznych, jak i nieheurystycznych /K_U02 U3 / Potrafi analizować dostępne źródła literaturowe celem pozyskiwania informacji o najnowszych rozwiązaniach z dziedziny sztucznej inteligencji / K_U01, K_U13 K1 / Potrafi pracować w grupie wywiązując się na czas z powierzonych zadań / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie sprawozdań z wykonanych badań. Zaliczenie laboratorium jest warunkiem bezwzględny zaliczenia całego przedmiotu. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Punkty za laboratorium i kolokwium teoretyczne są sumowane jako efekty uczenia i na ich podstawie wystawiana jest ocena za przedmiot.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 i W2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 godz. 2. Udział w laboratoriach / 10 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 52 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Zaawansowane metody programistyczne	Advanced programming methods
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/+	razem: 30 godz., 2 pkt ECTS
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Programowanie wysokopoziomowe	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Pojęcie wzorca projektowego. Klasyfikacja wzorców projektowych. Podstawowe wzorce projektowe. Programowanie z wykorzystaniem kontenerów. Wprowadzenie do systemów kontroli wersji. SVN jako przykład scentralizowanego systemu kontroli wersji. GIT jako przykład rozproszonego systemu kontroli wersji. Automatyczna generacja dokumentacji kodu źródłowego na przykładzie Doxygena.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do systemów kontroli wersji / 2/ Analiza oprogramowania służącego do śledzenia zmian w kodzie źródłowym oraz pomocy programistom w łączeniu zmian dokonanych w plikach przez wiele osób w różnym czasie. 2. System kontroli wersji SVN oraz GIT /2/ Architektura systemu kontroli wersji. Podstawowe komendy. 3. Programowania z wykorzystaniem kontenerów STL /2/ Charakterystyka struktur danych do przechowywania w zorganizowany sposób zbioru danych. Przegląd kontenerów. Operacji wykonywane na kontenerach. 4. Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem wzorców projektowych /2/	

	<p>Analiza wykorzystywania wzorców do rozwiązania powtarzalnych problemów projektowych. Powiązania i zależności pomiędzy klasami oraz obiektami. Analiza możliwości zastosowania wzorców projektowych w wybranej aplikacji.</p> <p>5. Wzorce projektowe konstrukcyjne np. Factory, Singleton, Builder /2/ Abstrakcyjny proces tworzenia obiektów z wykorzystaniem kreatywnych wzorców projektowych.</p> <p>6. Wzorce projektowe strukturalne np. Adapter, Bridge, Decorator /2/ Wykorzystanie klasowych oraz obiektowych wzorców strukturalnych do uzyskania nowej funkcjonalności obiektu.</p> <p>7. Wzorce behawioralne np. Observer, Strategy, Template /2/ Analiza czynnościowych wzorców projektowych w złożonych przepływach sterowania między obiektami. Organizacja, zarządzanie i łączenie zachowań pomiędzy obiektami.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Tworzenie i korzystanie z repozytorium SVN oraz GIT /2/ Wykorzystanie systemu do kontroli wersji kodu źródłowego. Programy do porównania plików WinMerge, Meld, KDIFF3. Komendy dla systemu SVN i GIT.</p> <p>2. Programowanie z wykorzystaniem kontenerów STL /2/ Kontenery biblioteki standardowej języka C++. Kontenery sekwencji, kontenery asocjacyjne. Wyszukiwanie heterogeniczne w kontenerach asocjacyjnych.</p> <p>3. Programowanie z wykorzystaniem konstrukcyjnych wzorców projektowych /4/ Programowanie z wykorzystaniem wzorców projektowych: Singleton, Factory method, Abstract factory, Prototype, Builder.</p> <p>4. Programowanie z wykorzystaniem strukturalnych wzorców projektowych /4/ Strukturalne wzorce projektowe: Adapter, Decorator, Composite, Proxy, Facade, Flyweight, Bridge.</p> <p>5. Programowanie z wykorzystaniem behawioralnych wzorców projektowych /4/ Behawioralne wzorce projektowe: Template, Strategy, State, Chain of responsibility, Command, Memento, Observer, Visitor, Mediator, Iterator.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grębosz J., Symfonia C++ standard, Wyd. Edition 2000, Kraków 2008 2. Strużińska-Walczak A., Walczak K., Nauka programowania dla początkujących. ++, wyd. W&W, 2004. 3. Majczak A., C++ przykłady praktyczne, Wyd. Mikon 2003, 4. B. Stroustrup, Język C++, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2002, 5. D. Vandevorde, N. M. Josuttis, C++ szablony. Vademecum profesjonalisty, Helion, 2003. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sielicki A., Podstawy programowania strukturalnego i obiektowego w C++, Wyd. Edukacja WSZ,
Efekty uczenia się:	W1/Zna podstawowe paradygmaty programowania oraz czynności i narzędzia procesu wytwarzania oprogramowani/K_W08

	<p>W2/Ma pogłębioną wiedzę w zakresie inżynierii oprogramowania, w tym budowania aplikacji wielowątkowych oraz cyklu życia oprogramowania/K_WO9</p> <p>U1/Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych/ K_U02</p> <p>U2/Potrafi wytworzyć oprogramowanie zgodnie ze specyfikacją, korzystać z narzędzi wspierających proces projektowania i zarządzania oprogramowania/K_U05</p> <p>K1/Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści/K_K01</p> <p>K2/Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role /K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia z oceną</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie zaliczenia z oceną.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U2, K1, K2- weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 godz. 2. Udział w laboratoriach / 16 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 5 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1,0 ECTS</p> <p>Udział Nauczyciela Akademickiego: 35 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Łączność Bezprzewodowa Krótkiego Zasięgu	Short Range Wireless Communication
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 4/+, L 6/+, P 00/+, S 4/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Urządzenia Krańcowe IoT/ budowa urządzeń końcowych; łącza bezprzewodowe; Sensory pomiarowe; zastosowania IoT Podstawy Cyberbezpieczeństwa/zabezpieczenia przekazów informacyjnych, poufność, uwierzytelnianie, podpis cyfrowy	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr hab. inż. Jarosław Michalak, ppłk dr inż. Mariusz Bednarczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Klasyfikacja, opis techniczny, zastosowania, koegzystencja i bezpieczeństwo sieci standardów IEEE 802.15 oraz IEEE 802.11. Techniki radiowe stosowane w Internecie Rzeczy i sieciach sensorycznych. Techniki RFID i NFC. Sieci BAN, PAN i LAN. Tendencje rozwojowe.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Klasyfikacja i charakterystyka sieci bezprzewodowych krótkiego zasięgu/ 2 / Wprowadzenie do przedmiotu. Sposoby prowadzenia zajęć i zaliczenia. Klasyfikacja i podstawowa charakterystyka sieci standardów WBAN, WPAN, WLAN. Techniki RFID i NFC / 2 / Konstrukcje układowe i parametry techniczne. Zastosowania. Standardy Bluetooth / 4 / Konstrukcje układowe i parametry techniczne. Warstwa fizyczna i warstwa danych. Omówienie parametrów technicznych i działania klasycznych standardów Bluetooth, jak również rozwiązań Low Energy. Zastosowania. 	

	<p>4. Rozwiązanie ZigBee / 2 / Architektura, charakterystyka komunikacji, typy urządzeń, dostęp do medium, zastosowania Węzeł sensoryczny i sieć sensoryczna. Parametry techniczne i zastosowania. Podstawowe procedury systemowe.</p> <p>5. Inne rozwiązania bezprzewodowych sieci personalnych / 2 / Omówienie innych przykładów sieci takich jak Thread, WirelessHART, Z-Wave, DASH7 oraz ANT.</p> <p>6. Technologia UWB / 2 / Charakterystyka technologii UWB, przykład warstwy fizycznej UWB dla IEEE 802.15.4 (LRP, HRP). Standard ECMA-368 (OFDM UWB)</p> <p>7. Sieci WBAN / 2/ Charakterystyka standardu IEEE 802.15.6: topologie sieci, warstwa PHY, komunikacja pomiędzy urządzeniami.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Analiza efektywności metod dostępu do kanału radiowego/ 2 / Zajęcia analityczne w formie realizacji zadania domowego i omówienia poszczególnych zagadnień w odniesieniu do różnych metod dostępu.</p> <p>2. Analiza sieci bezprzewodowych krótkiego zasięgu z punktu widzenia ich potencjalnego zastosowania / 2/ Zajęcia problemowe prowadzone w formie konwersacji.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Konfiguracja i uruchomienie modułów radiowych sieci sensorowej / 3 / Zajęcia praktyczne w laboratorium Zakładu Radiokomunikacji.</p> <p>2. Oprogramowanie modułów sensorowych do pomiaru wybranych parametrów fizycznych i transferu danych / 3 / Zajęcia praktyczne w laboratorium Zakładu Radiokomunikacji.</p> <p>Seminaria</p> <p>1. Techniki pozyskiwania energii ze źródeł zewnętrznych (Energy harvesting) /2/ Zagadnienia problemowe omawiane w formie prezentacji zadanych tematów.</p> <p>2. Metody lokalizacji w oparciu o sieci krótkiego zasięgu /2/ Zagadnienia problemowe omawiane w formie prezentacji zadanych tematów.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mieczarek.W., Architektura interfejsu Bluetooth : Bluetooth regular, Bluetooth low energy, Gliwice 2020 2.Gładysz B., RFID od koncepcji do wdrożenia: polska perspektywa, Warszawa 2017 3. Standardy IEEE serii 802.11, 802.15, 802.16 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ed. Oppermagn I. Linatti J. , UWB theory and applications, John Willey and Sons, 2004 2. Gajewski P., Wszelak S., Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, WKŁ, Warszawa 2008

	3. Standardy IEEE 802.11, IEEE 802.15, ISO/IEEE 11073-104xx (BAN), ISO/IEC 18092, ISO/IEC 21481(NFC), ISO/IEC 14443, ISO/IEC 15693 (RFID), IEEE 1451, ISA-100.11a (sensoryczne)
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie układów komunikacyjnych / K_W05</p> <p>W2 / rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunków rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki / K_W12</p> <p>U1 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji / K_U01</p> <p>U2 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno- komunikacyjnych / K_U02</p> <p>K1 / jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści / K_K01</p> <p>K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Projekt zaliczany jest na podstawie: nie dotyczy</p> <p>Seminaria zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu końcowego.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie seminariów.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 godz. 2. Udział w laboratoriach / 6 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 4 godz. 4. Udział w seminariach / 4 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 godz.

	<p>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 6 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz.</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Energooszczędne układy mikroelektroniczne	Low power microsystems
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/ + razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Zasilanie układów mikroelektronicznych / wymagania wstępne: Znajomość wymagań na zasilanie układów mikroelektronicznych. Znajomość działania przetwornic DC/DC. Podstawy projektowania układów VLSI 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość budowy układów VLSI Programowalne układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość podstaw projektowania systemów cyfrowych z użyciem układów FPGA Układy mikroelektroniczne w technice i medycynie / wymagania wstępne: Znajomość wymagań na zasilanie układów AFE.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Tadeusz Sondej, dr inż. Paweł Kwiatkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Czynniki wpływające na moc strat w układach cyfrowych. Technologia wytwarzania układów scalonych o niskim poborze mocy. Techniki projektowania energooszczędnych układów elektronicznych z użyciem różnych technologii (ASIC, FPGA, mikroprocesory, układy analogowe). Sposoby pomiaru mocy statycznej i dynamicznej. Przykłady praktycznej realizacji układów mikromocowych w różnych aplikacjach.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Widomości ogólne. / 2h / Uwarunkowania zużycia energii w układach mikroelektronicznych. Charakterystyka czynników wpływających na moc strat w układach cyfrowych.	

	<p>2. Wpływ technologii wytwarzania układów scalonych na zużycie energii / 2h / Pobór mocy w układach wytwarzanych w różnych technologiach elektronicznych: możliwości, ograniczenia, trendy. Skalowanie napięcia zasilania.</p> <p>3. Moc strat układów scalonych / 2h / Analiza źródeł mocy strat w układach CMOS.</p> <p>4. Projektowanie energooszczędnych układów elektronicznych z użyciem technologii ASIC i FPGA / 2h / Omówienie przykładowych technik projektowych ograniczających pobór mocy.</p> <p>5. Projektowania energooszczędnych układów elektronicznych z użyciem układów analogowych i mikroprocesorów / 2h / Omówienie zasad doboru elementów i sprzętowego projektowania energooszczędnych układów elektronicznych zawierających mikroprocesory i układy analogowe. Omówienie zasad projektowania energooszczędnego oprogramowania układowego (firmware).</p> <p>6. Pomiar mocy statycznej i dynamicznej / 2h / Omówienie metod pomiarowych i urządzeń do pomiaru mocy i energii statycznej oraz dynamicznej.</p> <p>7. Przykład projektu i działania mikroelektronicznego układu energooszczędnego / 2h / Omówienie zasady działania i sposobu oszczędzania energii wybranego układu mikroelektronicznego.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Projektowanie energooszczędnych systemów cyfrowych w FPGA / 8h / Analiza poboru mocy układu FPGA. Sposoby projektowania energooszczędnych układów cyfrowych w układach FPGA.</p> <p>2. Pomiar mocy statycznej i dynamicznej mikrokontrolera / 4h / Uruchomienie układu pomiarowego, przygotowanie aplikacji testowej oraz pomiary mocy statycznej i dynamicznej wybranego mikrokontrolera.</p> <p>3. Badanie wpływu zastosowanego interfejsu cyfrowego na zużycie energii / 4h / Badanie szeregowych interfejsów cyfrowych SPI i I2C pod kątem zużycia energii.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Pal: Low-Power VLSI Circuits and Systems, Springer, 2015 2. H. Hassan, Low-Power Design of Nanometer FPGAs: Architecture and EDA (Systems on Silicon), Morgan Kaufmann, 2009 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Sarpeshkar Ultra Low Power Bioelectronics: Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems, Cambridge University Press, 2015 2. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanej na wykładach.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma pogłębioną wiedzę na temat procesów fizycznych i chemicznych w technologiach produkcji układów VLSI, zna techniki projektowania układów zasilania w tym pod kątem energooszczędności. / K_W04</p> <p>W2 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie komponentów wchodzących w skład systemu mikroprocesorowego, a w szczególności układów zasilania i układów komunikacyjnych. / K_W05</p>

	<p>W3 / Student rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunki rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki. / K_W12</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł. Potrafi integrować, interpretować i oceniać uzyskane informacje. / K_U01</p> <p>U2 / Student potrafi projektować systemy elektroniczne z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i przeznaczone do różnych zastosowań. Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe ze względu na kryteria energooszczędności. / K_U04, K_U06</p> <p>K1 / Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. / K_K01</p> <p>K2 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie. / K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji zadań zleconych przez prowadzącego. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 godz. 2. Udział w laboratoriach / 16 godz. 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 godz. 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 godz. 5. Udział w konsultacjach / 4 godz. 6. Przygotowanie do zaliczenia / 12 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 66 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 44 godz./ 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Badanie efektywności i wydajności systemów wielordzeniowych i wielokomputerowych	Effectiveness and efficiency of multi-core and multi-computer systems Investigation
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, L 14/+	razem: 30 godz., 3 pkt ECTS
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Nie ma przedmiotów wprowadzających w programie studiów.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa: ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	Tadeusz Nowicki, Ryszard Antkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki / Instytut Systemów Informatycznych.	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach przedmiotu pokazane zostaną podstawowe elementy architektury systemów wielordzeniowych i wieloprocesorowych. Zdefiniowane będą metryki wydajności i efektywności takich systemów. Pokazane będą modele i metody opisu funkcjonowania systemów wieloprocesorowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie systemów wieloprocesorowych i wielordzeniowych / 2 godz. / Architektury systemów wielordzeniowych i wieloprocesorowych, klasyfikacja systemów wielordzeniowych i wieloprocesorowych, metryki wydajności i efektywności systemów 2. Modele Markowa klasy DD systemów wieloprocesorowych i wielordzeniowych / 4 godz. / Strumienie napływu zadań do systemów komputerowych, modelowanie funkcjonowania systemów wielordzeniowych i wieloprocesorowych, modele w postaci dyskretnych w stanach i dyskretnych w czasie procesów Markowa 3. Modele Markowa klasy DC systemów wieloprocesorowych i wielordzeniowych / 4 godz. / Strumienie napływu zadań do systemów komputerowych, modelowanie funkcjonowania systemów 	

	<p>wielordzeniowych i wieloprocesorowych, modele w postaci dyskretnych w stanach i ciągłych w czasie procesów Markowa</p> <p>4. Modele kolejkowe / 2 godziny/ 5. Sieci kolejkowe / 4 godziny/ 6. Metody analizy średnich w modelach kolejkowych / 2 godziny/</p> <p>Laboratoria</p> <p>4. Modele systemów wieloprocesorowych Markowa DD/ 4 godziny/ Konstrukcja modeli Markowa klasy DD systemów wieloprocesorowych i obliczanie ich charakterystyk. 5. Modele systemów wieloprocesorowych Markowa DC/ 4 godziny/ Konstrukcja modeli Markowa klasy DC systemów wieloprocesorowych i obliczanie ich charakterystyk. 6. Modele kolejkowe systemów wielordzeniowych oraz wieloprocesorowych / 4 godziny / Modelowanie systemów kolejkowych systemów wieloprocesorowych i obliczanie ich charakterystyk w wybranym środowisku programowania. 7. Metody wyznaczania wartości metryk wydajności i efektywności systemów wielordzeniowych oraz wieloprocesorowych przy wykorzystaniu modeli kolejkowych / 4 godziny / Modelowanie systemów kolejkowych systemów wielordzeniowych i obliczanie ich charakterystyk w wybranym środowisku programowania.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyrzykowski R., Klastry komputerów PC i architektury wielordzeniowe. Budowa i wykorzystanie. Exit, Warszawa 2009 2. Stallings W., Computer Organization and Architecture. Designing for Performance. Prentice Hall 2010 3. Czachórski T., Modele kolejkowe w ocenie efektywności sieci i systemów komputerowych. Wydawnictwo pracowni komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999 4. Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych. Analiza i synteza systemów obsługi i sieci kolejkowych. WNT, Warszawa 1996 5. Korzan B., Procesy stochastyczne i teoria niezawodności. Skrypt WAT <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le Boudec J. Y., Performance evaluation of computer and communication systems. EPFL Press, Lausanne, Switzerland 2010 2. Jain R. The art of computer systems performance analysis. Techniques for experimental design, measurement, simulation and modeling. Wiley & Sons, New York 1991 3. Zgrzywa A., Ocena wydajności systemów informacyjnych metodami kolejkowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1998
Efekty uczenia się:	<p>K_W07 ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie architektury systemów mikroprocesorowych oraz technik wytwarzania i testowania oprogramowania układowego</p> <p>K_W12 rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunków rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki</p> <p>K_W10 zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzenia, obiektów i systemów technicznych</p> <p>K_U02 potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</p> <p>K_U04 potrafi projektować układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań</p>

	<p>K_U06 potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne; potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów elektronicznych</p> <p>K_K01 jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>K_K05 potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia kolokwium na ostatnich zajęciach</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium na ostatnich zajęciach K_W07</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie przepisania oceny z kolokwium.</p> <p>Osiągnięcie efektów K_W07, K_W12, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01, K_K05 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.,</p> <p>Osiągnięcie efektów K_W12, K_U02, K_U04, K_U06. - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 godz. 2. Udział w laboratoriach / 14 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz./ 3 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 16 godz./ 2 ECTS</p> <p>Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Aplikacje głębokiego uczenia	Deep learning applications
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, L 12/+, P 8/+, S 2/+ razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy uczenia maszynowego / wymagania wstępne: znajomość sztucznych sieci neuronowych; Podstawy programowania / wymagania wstępne: znajomość podstaw programowania.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Andrzej PONIECKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Charakterystyka systemów głębokiego uczenia. Konwolucyjne systemy głębokiego uczenia CNN oraz rekurencyjne LSTM i GRU wraz dwukierunkowymi biLSTM i biGRU do projektowania systemów predykcji funkcji życiowych na podstawie ograniczonego zbioru danych z urządzeń noszonych lub mobilnych realizowane w środowisku Matlab.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu / 2h / Podstawowe metody uczenia głębokiego. 2. Cechy i wykorzystanie pakietu Deep Learning Matlab / 2h / Transfer learning w Matlab 3. Klasyfikacja obrazów / 2h Klasyfikacja stanu tkanek organizmu. 4. Predykcja parametrów / 2h / Predykcja wybranych parametrów funkcji życiowych z wykorzystaniem sieci CNN i RNN. <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uczenie transferowe z sieciami wstępnie wyszkolonymi / 4h / Przykłady wykorzystania wybranych struktur sieci w procesie transfer learningu. 	

	<p>2. Predykcja sygnałów funkcji życiowych z wykorzystaniem sieci konwolucyjnych / 4h / Predykcja wybranych parametrów funkcji życiowych.</p> <p>3. Predykcja sygnałów funkcji życiowych z wykorzystaniem sieci rekurencyjnych / 4h / Predykcja wybranych parametrów funkcji życiowych.</p> <p>Projekt</p> <p>2. Indywidualny projekt klasyfikacji/predykcji wybranej funkcji życiowej / 8h</p> <p>Seminarium</p> <p>2. Prezentacja wykonanych projektów / 2h /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy statystyki niezbędne do modelowania i analizy działania cyfrowych układów elektronicznych / K_W01</p> <p>W2 / zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji w układach i systemach elektronicznych; ma wiedzę o najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mikroelektroniki / K_W11</p> <p>W3 / rozumie główne tendencje rozwojowe w zakresie mikroelektroniki i kierunki rozwoju nowoczesnych gałęzi elektroniki / K_W12</p> <p>W4 / zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji / K_W13</p> <p>U1 / potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji / K_U01</p> <p>U2 / potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych / K_U02</p> <p>U3 / potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby je modyfikując, do realizacji w obszarze mikroelektroniki / K_U03</p> <p>U4 / potrafi komunikować się i debatować na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców z użyciem specjalistycznej terminologii / K_U09</p> <p>U5 / potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia / K_U13</p> <p>K1 / jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści / K_K01</p> <p>K2 / jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu / K_K02</p> <p>K3 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: stopnia realizacji zadań projektowych zleconych przez prowadzącego</p> <p>Projekt zaliczany jest na podstawie: stopnia realizacji projektu</p> <p>Seminaria zaliczane są na podstawie: obszerności i precyzji omówienia zrealizowanego projektu</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K2 i K3 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p>

	<p>Osiągnięcie efektu W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K2 - weryfikowane jest w trakcie realizacji projektu.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, U1, U3, U4, K1 - weryfikowane jest w trakcie seminariów.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, K1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 8 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w seminariach / 2 godz. 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 godz. 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 9 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 godz. 7. Realizacja projektu / 8 godz. 8. Udział w konsultacjach / 2 godz. 9. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 62 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 40 godz. / 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Seminaria przeddyplomowe	Undergraduate seminars
Kod przedmiotu:	WELMXCSM-Spd	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/-, C 0/-, L 0/-, P 0/-, S 4/+ razem: 4 godz., 1 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Mariusz BEDNARCZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Zasady i procedury wyboru tematu pracy dyplomowej, przebieg procesu dyplomowania, prezentacje tematyki prac dyplomowych, proces wyboru tematyki prac dyplomowych, promotorów i konsultantów, wymagania stawiane pracom dyplomowym.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Seminaria 1. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych, określenie celu podjęcia pracy dyplomowej (PD), sposobu wyboru tematu PD, wymagań stawianych dyplomantowi na etapie wyboru i realizacji PD / 2 godz. 2. Przedstawienie działalności naukowo-dydaktycznej Instytutu oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką / 2 godz.	
Literatura:	Podstawowa: 1. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów dostępne na stronie WEL 2. Krystek J., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2021 3. Zenderowski R., Praca magisterska. Licencjat. Przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowe, Wyd. Cedewu, 2022	

	<p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jednolity tekst ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1231)
Efekty uczenia się:	<p>U1 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji / K_U01</p> <p>U2 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych / K_U02</p> <p>K1 / jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia seminariów. Seminaria zaliczane są na podstawie: obecności na wszystkich seminariach i dostarczonej przez studenta deklaracji tematu pracy dyplomowej zatwierdzonej przez przyszłego kierownika (promotora).</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu U2 - sprawdzane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest w trakcie seminariów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 godz. 2. Udział w laboratoriach / 0 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 4 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 12 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 6 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 22 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 16godz./ 0,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 10 godz./ 0,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/-, C 0/-, L 0/-, P 0/-, S 20/+ razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty specjalistyczne związane z tematyką PD	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr inż. Mariusz BEDNARCZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Seminaria 1. Wprowadzenie do seminariów / 2 godz. / Zagadnienia wstępne dot. sposobu organizacji seminariów, podziału na grupy seminaryjne, harmonogramu realizacji pracy dyplomowej. Metodyka pisania pracy końcowej, zagadnienia prawa autorskiego, korzystanie ze źródeł literaturowych, cytowania, pojęcia plagiatu, sposób przygotowania do egzaminu dyplomowego. 2. Zagadnienia seminaryjne / 18 godz. / Indywidualne prezentacje przez dyplomantów postępów w realizacji prac, ocena przez opiekuna merytorycznego stopnia zaawansowania w realizacji pracy końcowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.	
Literatura:	Podstawowa: 1. Dokumenty dotyczące dyplomowania dostępne na stronie WEL	

	<p>2. Krystek J., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2021</p> <p>3. Zenderowski R., Praca magisterska. Licencjat. Przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowe, Wyd. Cedewu, 2022</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Jednolity tekst ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1231)</p>
Efekty uczenia się:	<p>U1 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych źródeł literaturowych, które potrafi ocenić, przeanalizować i dokonać syntezy potrzebnych informacji / K_U01</p> <p>U2 / potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów przez dobór właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych / K_U02</p> <p>K1 / jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia seminariów. Seminaria zaliczane są na podstawie prezentacji potwierdzających realizację pracy dyplomowej i przedstawianej treści pracy końcowej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu U2 - sprawdzane jest w trakcie seminariów. Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest w trakcie seminariów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>1. Udział w wykładach / 0 godz. 2. Udział w laboratoriach / 0 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 20 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 10 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz.</p>

	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 42 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Diploma research
Kod przedmiotu:	WELMXCSM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	Praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W -/, S / -, C -/, L / - razem: 20 pkt ECTS	
Sposób realizacji zajęć	Zajęcia realizowane tradycyjnie	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Mikroelektronika	
Autor:	dr. inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Opracowanie sposobu realizacji poszczególnych punktów zadania dyplomowego (harmonogram), sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Praca indywidualna / Przegląd i analiza literatury związanej z zadaniem pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna kierownika pracy dyplomowej (konsultanta), kontrola bieżących postępów w realizacji pracy, przygotowanie się do egzaminu dyplomowego.	
Literatura:	<p><u>Podstawowa:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT (wzory dokumentów dla dyplomantów na http://www.wel.wat.edu.pl/) M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf <p><u>Uzupełniająca</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Boć J., Jak pisać pracę magisterską, 2006r. Greber T., Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady_pisania_prac_dyplomowych.pdf Majchrzak J., Mendel T., Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji, 1995 Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83) 	

Efekty uczenia się:	<p>U1 / Potrafi na drodze samokształcenia pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł, potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze, potrafi integrować i weryfikować wiedzę z dziedziny mikroelektroniki / K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U13</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji, rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści/ K_K01.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen wystawionych przez promotora i recenzenta, zawartych w sporządzanych przez nich recenzjach pracy dyplomowej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie obu pozytywnych ocen.</p> <p>Efekty od W1, W2,U1, K1 i K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 100 9. Realizacja projektu / 220 10. Udział w konsultacjach / 200 11. Przygotowanie do egzaminu / 80 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 1 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 500 godz. / 20 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: godz./ 16 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./8 ECTS</p>