



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

**KARTY INFORMACYJNE
PRZEDMIOTÓW**

ENERGETYKA
studia stacjonarne I stopnia

TREŚCI SPECJALISTYCZNE

SPECJALNOŚĆ:

ELEKTROENERGETYKA

Spis treści

Aparaty elektryczne.....	3
Energoelektronika	7
Kompatybilność elektromagnetyczna w energetyce	11
Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.....	15
Instalacje elektryczne.....	19
Technika cyfrowa	22
Technika obliczeniowa i symulacyjna	25
Inteligentne instalacje elektryczne.....	29
Jakość energii elektrycznej	32
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	35
Podstawy konstrukcji elektromechanicznych	39
Technika mikroprocesorowa	43
Metodyka i techniki programowania	47
Przemiany elektrotermiczne w energetyce.....	51
Graficzne środowiska programowe	55
Diagnostyka termowizyjna w energetyce	58
Technologie fotowoltaiczne w energetyce.....	62
Systemy ochrony infrastruktury energetycznej	65
Seminaria przeddyplomowe	69
Projekt przeddyplomowy	71
Seminaria dyplomowe	74
Praca dyplomowa.....	77
Praktyka zawodowa (kierunkowa)	79

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Aparaty elektryczne	Electrical Apparatuses
Kod przedmiotu:	WELDECSI-AE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 28/x, C -/-, L -/-, P -/-, S 16/+ razem: 44 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	WELDXCSI-E / wymagania wstępne: Znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i magnetycznych	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Stanisław Kulas	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Podział i przeznaczenie aparatów elektrycznych oraz ich charakterystyka techniczna. Parametry techniczne charakteryzujące aparaty elektryczne i dobór ich podstawowych parametrów znamionowych. Izolacja aparatów elektrycznych i zwarcia w układach elektroenergetycznych. Zjawiska fizyczne występujące w aparatach elektrycznych. Obciążalność prądami roboczymi i zwarciovymi torów prądowych. Zestyki elektryczne oraz komutacja zestykowa i bezzestykowa. Gaszenie łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego. Przekładniki.	

<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe):</p>	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aparaty elektryczne w systemie elektroenergetycznym energetyki zawodowej i przemysłowej / 2 godz. / Wprowadzenie; Podział i przeznaczenie aparatów elektrycznych i ich charakterystyka techniczna. 2. Parametry techniczne charakteryzujące aparaty elektryczne / 2 godz. / Zdolność łączeniowa łączników elektrycznych; Narażenia środowiskowe. 3. Zasady doboru podstawowych parametrów znamionowych aparatów elektrycznych / 2 godz. / Warunki pracy obciążeniowej zwykłej oraz zwarciowej aparatów elektrycznych. 4. Izolacja aparatów elektrycznych / 2 godz. / Rodzaje przepięć i napięć probierczych; wyznaczanie napięć probierczych izolacji aparatów elektrycznych; odstępy izolacyjne; izolatory w urządzeniach elektroenergetycznych; koordynacja izolacji; ograniczniki przepięć i zasady ich doboru; przykłady. 5. Zwarcia w układach elektroenergetycznych / 2 godz. / Rodzaje zwarć; przebiegi prądu zwarcioowego; ograniczniki prądu zwarcioowego; bezpieczniki; przykłady. 6. Zjawiska fizyczne występujące w aparatach elektrycznych / 2 godz. / Źródła ciepła w aparatach; przekazywanie ciepła od ciał nagrzaných; przykłady. 7. Obciążalność cieplna prądami roboczymi i zwarcioowymi torów prądowych oraz obciążalność elektrodynamiczna zwarciowa / 4 godz. / Metoda analityczna wyznaczania obciążalności ciągłej torów; metoda wyznacznikowa wyznaczania oddziaływań elektrodynamicznych; siły elektrodynamiczne w torach równoległych i prostokątnych; przykłady. 8. Zestyki elektryczne / 2 godz. / Klasyfikacja zestyków; rezystancja zestykowa; obliczanie rezystancji zestykowej; przykłady. 9. Komutacja zestykowa i bezzestykowa / 2 godz. / Elektroniczne i mechaniczne łączniki elektryczne; zalety ich i wady; zjawiska fizyczne zachodzące w łuku elektrycznym; charakterystyki napięciowo-prądowe łuku elektrycznego; przykłady. 10. Gaszenie łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego: Istota gaszenia łuku elektrycznego w łącznikach prądu stałego i przemiennego / 2 godz. / Komory gaszeniowe; wytrzymałość elektryczna przerwy międzystykowej wyłącznika przy naturalnym gaszeniu łuku; przykłady. 11. Przekładniki prądowe; przekładniki napięciowe / 4 godz. / Zasady doboru przekładników; przykłady. 12. Tendencje rozwojowe w konstrukcjach aparatów elektrycznych / 2 godz. / Podsumowanie. <p>Seminarium</p> <p>Doskonalenie umiejętności rozwiązywania występujących w praktyce zadań technicznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dobór podstawowych parametrów znamionowych aparatów elektrycznych wysokiego napięcia, w szczególności odłączników i wyłączników, w tym: Sformułowanie założeń do poszczególnych zadań / 2godz./ 2. Metodyka ich rozwiązywania / 2 godz. / 3. Realizacja poszczególnych zadań / 10 godz. / 4. Prezentacja wykonanych zadań / 2godz. /
---	--

Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Maksymiuk, J. Nowicki, Aparaty elektryczne i rozdzielnice wysokich i średnich napięć, OWPIN, Warszawa 2014. 2. A. Au, J. Maksymiuk, Z. Pochanke, Podstawy obliczeń aparatów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1982. 3. S. Kulas. Tory prądowe i układy zestykowe, OW PW Warszawa 2008. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Ciok. Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1983. 2. J. Maksymiuk. Aparaty elektryczne, WNT, Warszawa 1992.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w aparatach elektrycznych i ich interpretację fizyczną, zasady budowy i działania aparatów elektrycznych prądu przemiennego i stałego, / K_W02</p> <p>W2 / zna podstawowe rodzaje, przeznaczenia, zasady doboru i zastosowań aparatów elektrycznych, orientuje się w najnowszych trendach energetyki / K_W08</p> <p>U1 / potrafi przedstawić prezentację zadania inżynierskiego obejmującego założenia techniczne, analizę i dobór wybranych aparatów elektrycznych / K_U04</p> <p>U2 / potrafi właściwie dobrać rodzaj i parametry techniczne aparatów elektrycznych w analizowanym systemie elektroenergetycznym, / K_U12</p> <p>K1 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, / K_K06</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu pisemnego i ustnego. Seminarium zaliczane jest na podstawie: zaliczania.</p> <p>Egzamin jest prowadzony w formie pisemnej, w postaci dwóch kolokwii; dodatkowy egzamin ustny jest dla studentów o najniższych ocenach z egzaminu pisemnego.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest podczas egzaminu pisemnego i ustnego.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 i U2 oraz K1 - sprawdzane jest podczas rozwiązywania przykładów i dyskusji w trakcie wykładów oraz realizacji seminarium.</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 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 / 28 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 16 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12,8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6,6 11. Przygotowanie do egzaminu / 11,2 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6,4 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 31 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 74godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 49 godz./ 2 ECTS</p>
---	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Energoelektronika	Power electronics
Kod przedmiotu:	WELDECSI-E	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/x, C -/ -, L 20/ +, P -/ -, S -/ - razem: 44 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika, Wymagania wstępne: znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i elektronicznych. Elektronika, Wymagania wstępne: własności podstawowych elementów półprzewodnikowych, analiza schematów elektrycznych.	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Henryk Supronowicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot energoelektronika dotyczy przekształcania energii elektrycznej metodami elektronicznymi. Omawiane w nim są układy prostownikowe, falownikowe, sterowniki prądu przemiennego, układu przetwarzania napięć i prądów stałych oraz główne zastosowania urządzeń energoelektronicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Co to jest energoelektronika? Podział układów energoelektronicznych, ich odmiany i najistotniejsze zastosowania / 2 godz. / 2. Łączniki półprzewodnikowe. Diody mocy, tyrystory i ich odmiany, tranzystory mocy (bipolarne, unipolarne, IGBT, elektrostatyczne) / 2 godz. / 3. Przekształtniki prądu przemiennego na prąd stały. Jedno i trójfazowe przekształtniki sieciowe niesterowane, układy wielopulsowe złożone / 2 godz. / 4. Przekształtniki sterowane fazowo. Prostowniki sterowane, praca falownikowa prostownika sterowanego, układy z diodą zerową, układy niesymetryczne, zjawisko komutacji, charakterystyki prądowo - napięciowe, rodzaje obciążenia / 3 godz. / 	

	<p>5. Współczynnik mocy przekształtników sieciowych i ich wpływ na sieć zasilającą. Współczynnik mocy przekształtników sieciowych i ich wpływ na sieć zasilającą / 2 godz. /</p> <p>6. Zabezpieczenia łączników energoelektronicznych. Zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczenia przed przebiegami / 2 godz. /</p> <p>7. Przekształtniki prądu przemiennego na prąd przemienny. Sterowniki prądu przemiennego, przemienniki częstotliwości o komutacji sieciowej, przemienniki komutowane przez odbiornik, przemienniki o komutacji wewnętrznej / 2 godz. /</p> <p>8. Przekształtniki prądu stałego na prąd przemienny. Komutacja łączników, falowniki o komutacji wewnętrznej, równoległej, szeregowej i impulsowej, falowniki napięcia ,falowniki prądu / 2 godz. /</p> <p>9. Przekształtniki prądu stałego na prąd stały. Rodzaje przekształtników, przekształtniki dwustopniowe, przekształtniki impulsowe, łączniki tyrystorowe w obwodach prądu stałego, filtry wyjściowe przekształtników / 2 godz. /</p> <p>10. Zasady sterowania pracą falowników napięcia i prądu. Sterowanie histerezy, sterowanie metodami PWM , wektor przestrzenny i jego zastosowanie w modulacji wektorowej / 2 godz. /</p> <p>11. Przykłady zastosowań układów energoelektronicznych. Napęd elektryczny, grzejnictwo, łączniki, stabilizatory, kompensatory, filtry aktywne / 2 godz. /</p> <p>12. Repetycja / 1 godz. /</p> <p>Laboratoria Metody dydaktyczne: zastosowania praktyczne poznawanych zagadnień.</p> <p>1. Prostowniki niesterowane / 4 godz. /</p> <p>2. Łączniki prądu przemiennego / 4 godz. /</p> <p>3. Przekształtniki DC/DC / 4 godz. /</p> <p>4. Prostowniki sterowane / 4 godz. /</p> <p>5. Falowniki napięcia / 4 godz. /</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>1. H. Tunia, B. Winiarski. Podstawy energoelektroniki. WNT, Warszawa 1987</p> <p>2. H. Tunia, B. Winiarski. Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 1996</p> <p>3. S.Januszewski, H. Świątek, K. Zymmer. Przyrządy energoelektroniczne i ich zastosowanie. IEL 2008</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. S. Januszewski i inni, Energoelektronika. WSiP, Warszawa 2004</p> <p>2. H.Tunia, R. Barlik. Teoria Przekształtników. Wyd.PW 1992</p> <p>3. M. Nowak, R. Barlik. Poradnik inżyniera elektryka. WNT, Warszawa 1998</p>

Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_W09</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektrycznych i energoelektronicznych / K_W08</p> <p>U1 / Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U1</p> <p>U2 / Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_U7</p> <p>K1 / Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania i zaliczenia wszystkich ćwiczeń. Egzamin jest prowadzony w formie pisemno-ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1 - weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U2, K1 - sprawdzane jest podczas zajęć 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 kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. 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 / 24 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 17 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 18 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 3 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Zajęcia praktyczne: 20 godz./ 0,7 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 38 godz./ 1,3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 79 godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 52 godz./ 2 ECTS</p>
---	--

2019

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Kompatybilność elektromagnetyczna w energetyce	Electromagnetic compatibility in power engineering
Kod przedmiotu:	WELED1-KEE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, L 6/-, S 4/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do metrologii, elektronika	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	Dr hab. inż. Leszek Nowosielski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	WEL / ISŁ	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot obejmuje: podstawowe aspekty kompatybilności elektromagnetycznej, źródła zakłóceń, uregulowania prawne, normy EMC, środowiska pomiarowego EMC, ekranowanie, metodyki pomiarów zaburzeń promieniowanych oraz przewodzonych generowanych przez urządzenia, metodyki badania odporności urządzeń na zaburzenia elektromagnetyczne.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie w problematykę kompatybilności elektromagnetycznej / 2 godz. / Podstawowe aspekty kompatybilności elektromagnetycznej, źródła zakłóceń, uregulowania prawne, normy EMC. Podstawowe definicje, obowiązująca terminologia. Wymagania na środowisko elektromagnetyczne. Wprowadzenie do testów EMC / 2 godz. / Główne wyposażenie pomiarowe laboratoriów badawczych (analizator widma, odbiornik pomiarowy). Akcesoria pomiarowe (sondy pomiarowe, anteny, cęgi absorpcyjne). Środowiska pomiarowe (OATS, komora bezdechowa). Testy komór bezodbiornikowych (efektywność ekranowania, NSA). Pomiary zaburzeń promieniowanych generowanych przez urządzenia / 4 godz. /. Pomiary zaburzeń przewodzonych na zasilaniu i interfejsach telekomunikacyjnych generowanych przez urządzenia / 4 godz. /. 	

	<p>5. Badanie odporności urządzeń na zaburzenia promieniowane o częstotliwościach radiowych / 2 godz. /.</p> <p>6. Badanie odporności urządzeń na zaburzenia przewodzone / 4 godz. /.</p> <p>7. Pomiar efektywności ekranowania obudów ekranujących / 2 godz. /:</p> <ul style="list-style-type: none"> – metoda bazująca na generatorze sygnałowym i odbiorniku selektywnym, – metoda bazująca na generatorze sygnałowym i mierniku szerokopasmowym, – metoda bazująca na generatorze grzebieniowym i odbiorniku selektywnym, – metoda bazująca na generatorze HEMP. <p>Laboratoria</p> <p>1. Badanie odporności na udary (SURGE) oraz zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwości radiowej / 3 godz. /.</p> <p>2. Badanie odporności na tłumione przebiegi sinusoidalne / 3 godz. /.</p> <p>Seminaria</p> <p>1. Analiza metodyk badawczych dotyczących badania odporności urządzeń na zaburzenia promieniowane o częstotliwościach radiowych oraz przewodzone / 2 godz. /.</p> <p>2. Analiza metodyk badawczych dotyczących pomiaru poziomu emisji zaburzeń promieniowanych oraz przewodzonych / 2 godz. /.</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L. Nowosielski, Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2019, ilość stron 212, ISBN: 978-83-7938-198-2. 2. T. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001. 3. T. Więckowski, Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997. 4. R. Zieliński, Kompatybilność elektromagnetyczna w telekomunikacji satelitarnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PN-EN 61000-4-2 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-2: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne. 2. PN-EN 61000-4-4 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-4: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych. 3. PN-EN 61000-4-5 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-5: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na udary. 4. PN-EN 61000-4-6 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-6: Metody badań i pomiarów -- Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej. 5. PN-EN 61000-4-12 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-12: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na tłumione przebiegi sinusoidalne.
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / zna podstawowe pojęcia i prawa stosowane w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej / K_W02</p>

	<p>W2 / zna podstawowe dokumenty normalizacyjne oraz przepisy prawa europejskiego w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej / K_W20</p> <p>U1 / potrafi pozyskać informacje z dokumentów normatywnych dotyczące wymagań w stosunku do określonych parametrów urządzeń z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej oraz dokonywać ich interpretacji / K_U01</p> <p>U2 / potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników uzyskanych z realizacji projektu z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej / K_U04</p> <p>U3 / potrafi posługiwać się urządzeniami pomiarowymi w procesie badania wielkości elektrycznych z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej / K_U14</p> <p>K1 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz jej wpływu na poziom zaburzeń elektromagnetycznych generowanych do środowiska / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie zaliczenia przeprowadzanego w formie pisemnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczania przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminariów. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie praktyczne wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia seminariów jest pozytywna ocena uzyskana w trakcie seminariów.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych oraz seminariach</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 i K1- sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych</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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach 20 2. Udział w laboratoriach 6 3. Udział w ćwicz. audytoryjnych 0 4. Udział w projektach 0 5. Udział w seminariach 4 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 10 7. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 10

	8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	0
	9. Samodzielne przygotowanie do seminarium	5
	10. Samodzielne przygotowanie do projektów	0
	11. Udział w konsultacjach	5
	12. Przygotowanie do egzaminu	0
	13. Przygotowanie do zaliczenia	0
	14. Udział w egzaminie	0
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS	
	Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+5+4+11): 35 godz./ 1.16 ECTS	
	Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 36 godz. / 1.2 ECTS	

2019

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	Measurements of electrical and non-electrical quantities
Kod przedmiotu:	WELDECSI-MWEiN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 34/+, C 0/ -, L 40/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 74 godz., 5,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw elektrotechniki Wprowadzenie do metrologii / wymagania wstępne: umiejętność analizy wyników pomiarów	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	dr inż. Janusz Wawer, mgr inż. Krzysztof Kocóń	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Elektroniczne mierniki analogowe. Przetworniki cyfrowo-analogowe (C/A). Przetworniki analogowo-cyfrowe (A/C). Generatory pomiarowe. Oscyloskopy cyfrowe. Cyfrowe przyrządy pomiarowe. Metody pomiaru napięcia i prądu stałego. Metody pomiaru napięcia i prądu przemiennego. Metody pomiaru mocy. Pomiary czasu, częstotliwości i fazy. Metody pomiaru rezystancji i impedancji. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Pomiary parametrów ruchu. Pomiary wielkości mechanicznych. Pomiary ciśnień. Pomiary temperatur. Pomiary przepływu. Pomiary wilgotności. Pomiary wielkości elektrochemicznych. Pomiary pola magnetycznego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady <ol style="list-style-type: none"> Elektroniczne mierniki analogowe / 2 godz. / Bloki elektronicznych mierników analogowych: wejściowe, kondycjonujące, wyjściowe; wewnętrzne kalibratory wielkości elektrycznych. Przetworniki cyfrowo-analogowe (C/A) / 1 godz. / Zasada pracy, charakterystyki oraz parametry statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych C/A. Przetworniki analogowo-cyfrowe (A/C) / 2 godz. / Zasada pracy, charakterystyki oraz parametry statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych A/C. 	

4. Generatory pomiarowe / 2 godz. / Klasyfikacja, parametry użytkowe i ogólna budowa generatorów pomiarowych m. cz. i w. cz. Generatory funkcyjne, syntezy DDS oraz syntezy częstotliwości, generatory sygnałów zmodulowanych.
5. Oscyloskopy elektroniczne / 2 godz. / Schematy funkcjonalne, podstawowe parametry i zastosowania oscyloskopów.
6. Cyfrowe przyrządy pomiarowe / 1 godz. / Bloki cyfrowych przyrządów pomiarowych do pomiaru wielkości ziarnistych i ciągłych; bloki przetwarzania A/C (bezpośrednie i pośrednie); wskaźniki odczytowe cyfrowych przyrządów pomiarowych.
7. Metody pomiaru napięcia i prądu stałego / 1 godz. / Voltomierze i amperomierze analogowe i cyfrowe: budowa i pomiary różnych wartości napięcia i prądu stałego; dokładność pomiaru.
8. Metody pomiaru napięcia i prądu przemiennego / 2 godz. / Voltomierze i amperomierze analogowe i cyfrowe: budowa i pomiary różnych wartości napięcia i prądu przemiennego; wpływ kształtu mierzonych napięć na dokładność pomiaru.
9. Metody pomiaru mocy / 1 godz. / Metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru mocy; pomiar mocy czynnej.
10. Pomiary czasu, częstotliwości i fazy / 1 godz. / Cyfrowy pomiar przedziału czas i okresu; klasyfikacja metod pomiaru częstotliwości; pomiary przesunięcia fazowego; analiza dokładności pomiaru.
11. Metody pomiaru rezystancji i impedancji / 1 godz. / Pomiary parametrów dwójników biernych metodami: wychyłową, zerową oraz rezonansową.
12. Czujniki i przetworniki pomiarowe / 2 godz. / Zasady doboru czujników do przetwarzania wielkości fizycznych; klasyfikacja przetworników pomiarowych; własności statyczne i dynamiczne przetworników.
13. Pomiary parametrów ruchu / 2 godz. / Ruch prostoliniowy; ruch obrotowy; metody pomiaru parametrów ruchu.
14. Pomiary wielkości mechanicznych / 2 godz. / Metody pomiaru sił; metody pomiaru momentów obrotowych; metody pomiaru mocy mechanicznej.
15. Pomiary ciśnień / 2 godz. / Ciśnienie atmosferyczne; ciśnienia bardzo duże; ciśnienia bardzo małe; metody pomiaru ciśnień.
16. Pomiary temperatury / 2 godz. / Przetworniki stykowe; przetworniki bezstykowe; metody pomiaru temperatury.
17. Pomiary przepływu płynów / 2 godz. / Pomiary przepływu w kanałach zamkniętych; pomiary przepływu w kanałach otwartych; metody pomiaru przepływu.
18. Pomiary drgań / 2 godz. / Akcelerometry i wibrometry; akcelerometry piezoelektryczne i wzmacniacze ładunku.
19. Pomiary wielkości elektrochemicznych / 2 godz. / Przetworniki potencjometryczne; przetworniki konduktometryczne; metody pomiaru wielkości elektrochemicznych.
20. Pomiary pola magnetycznego / 2 godz. / Przetworniki indukcyjne; przetworniki hallotronowe; przetworniki magnetorezystancyjne i nadprzewodnikowe; metody pomiaru pól magnetycznych.

Laboratoria

1. Oscyloskopy cyfrowe / 4 godz. /
2. Metody pomiaru napięcia i prądu przemiennego / 4 godz. /
3. Metody pomiaru mocy / 4 godz. /
4. Pomiary czasu, częstotliwości i fazy / 4 godz. /
5. Metody pomiaru rezystancji i impedancji / 4 godz. /
6. Pomiary parametrów ruchu / 4 godz. /
7. Pomiary wielkości mechanicznych / 4 godz. /
8. Pomiary temperatury / 4 godz. /
9. Pomiary drgań / 4 godz. /

	10. Pomiary pola magnetycznego / 4 godz. /
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chwaleba A. i in., Metrologia elektryczna, WNT, 2010 2. Chwaleba A., Czajewski J., Przetworniki pomiarowe i defektoskopowe, OW Polit. Warsz., 1998 3. Michalski A. i in., Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych, OW Polit. Warsz. 1999 4. Kamieniecki A., Współczesny oscyloskop: budowa i pomiary, Wyd. BTC, 2009 5. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, 2002 6. Praca zbiorowa, Miernictwo elektroniczne. Laboratorium, wyd. WAT, Warszawa 2016 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dusza J. i in., Podstawy miernictwa, OW Polit. Warsz., 2007 2. Kwiatkowski W., Miernictwo elektryczne: analogowa technika pomiarowa, OW Polit. Warsz., 1999 3. Stabrowski M., Miernictwo elektryczne: cyfrowa technika pomiarowa, OW Polit. Warsz., 1999
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student zna zasady efektywnego i bezpiecznego posługiwania się przyrządami pomiarowymi, obróbki danych pomiarowych i analizy wyników pomiarów/ K_W15</p> <p>W2 / Student zna budowę podstawowych przyrządów pomiarowych oraz metody planowania i wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych / K_W15</p> <p>U1 / Student potrafi zaplanować eksperyment pomiarowy i dobrać przyrządy z punktu widzenia wymaganej dokładności pomiaru/ K_U14</p> <p>U2 / Student potrafi dobrać metodę pomiarową do pomiaru wybranej wielkości nieelektrycznej / K_U15</p> <p>K1 / Umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności/ K_KO4</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: ocen cząstkowych ze sprawdzianów wstępnych oraz ocen za sprawozdania z ćwiczeń. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest na zaliczeniu wykładów. Osiągnięcie efektów U1, U2 oraz K1 sprawdzane jest podczas zajęć laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na zaliczeniu wykładów.</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%.</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 / 34 2. Udział w laboratoriach / 40 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 17 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Zajęcia praktyczne: 40 godz./ 1,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 60 godz./ 2,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 111 godz./ 3,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 80 godz./ 3,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Instalacje elektryczne	Electrical installation
Kod przedmiotu:	WELDECSI-IE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/+, C 0/ -, L 0/ +, P 20/ +, S 0/ - razem: 44 godz., 3,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika /znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych. Maszyny elektryczne/znajomość zasady działania maszyn elektrycznych.	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	mgr inż. Piotr PREIBISCH	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Instalacje elektryczne i ich układy. Ustalanie obciążeń obwodów instalacyjnych. Elementy instalacji elektrycznych i zasady ich doboru. Montaż elektrycznych urządzeń instalacyjnych Zasady ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ogólna charakterystyka instalacji elektrycznych – 2g. 2. Odbiorniki energii elektrycznej – 2g. 3. Przewody, kable, łączniki i rozdzielnice -3g. 4. Kryteria doboru elementów instalacji elektrycznych – 2g. 5. Ustalanie obciążeń obwodów elektrycznych – 3g. 6. Dobór zabezpieczeń obwodów elektrycznych – 2g. 7. Dobór przewodów i łączników – 2g. 8. Montaż elementów i urządzeń instalacyjnych – 1g. 9. Ochrona przeciwporażeniowa -3g. 10. Ochrona przed przepięciami -1g. 	

	<p>11. Sprawdzanie instalacji elektrycznych – 2g. 12. Repetycja – 1g.</p> <p>Projekt:</p> <p>Wykonanie zadania projektowego z instalacji elektrycznych w obiekcie przemysłowym.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustalenie struktury instalacji elektrycznej – 1g. 2. Dobór obwodów odbiorczych (przewodów i ich zabezpieczeń) – 4g. 3. Dobór liczby i miejsc ustawienia rozdzielnic- 1g. 4. Ustalenie obciążeń obwodów rozdzielczych i ich dobór -3g. 5. Dobór łączników, styczników oraz innych aparatów i osprzętu instalacyjnego – 1g. 6. Dobór transformatorów SN/nn - 2g. 7. Sprawdzenie selektywności działania zabezpieczeń -2g. 8. Sprawdzenie dobranych przewodów i aparatury rozdzielczej na warunki zwarciove- 2g. 9. Wykonanie schematów i planów zaprojektowanej instalacji elektrycznej – 4g.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Niestępski, M. Parol, J. Pasternakiewicz, T. Wiśniewski. Instalacje elektryczne. Budowa, Projektowanie i Eksploatacja. OFICYNA Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2011. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. Markiewicz. Instalacje elektryczne. Wyd. 2. WNT. 2000.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma wiedzę w zakresie kryteriów doboru elementów instalacji elektrycznych, zasad doboru zabezpieczeń i przewodów w obwodach instalacji elektrycznych oraz metod ustalania obciążeń instalacji elektrycznych /K_W08</p> <p>W2 / Zna metodykę projektowania oraz podstawowe zasady budowy i sposoby wykonywania instalacji elektrycznych/ K_W09</p> <p>U1 / potrafi zaprojektować instalację elektryczną prądu przemiennego podłączoną do sieci jedno i trójfazowej/K_U13</p> <p>U2 / Potrafi dobrać parametry przewodów elektrycznych oraz zabezpieczeń elektrycznych i zaprojektować instalację elektryczną /K_U17</p> <p>K1 / potrafi współpracować w zespole i dostrzega wynikającą z tego odpowiedzialność/K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: kolokwium przeprowadzanego w formie pisemnej. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest również zaliczenie projektu.</p> <p>Projekt zaliczany jest na podstawie: wykonanego i ocenionego pozytywnie zadania projektowego.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, sprawdzenie są podczas zaliczania;</p> <p>Osiągnięcie efektów U1,U2, K1 – sprawdzenie są podczas zajęć projektowych;</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 / 24 2. Udział w ćwic. Audytoryjnych /0 3. Udział w laboratoriach /0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych /20 5. Udział w seminariach /0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń /0 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /0 9. Samodzielne przygotowanie do projektów /8 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium /0 11. Udział w konsultacjach /4 12. Przygotowanie do egzaminu /0 13. Przygotowanie do zaliczenia /2 14. Udział w zaliczeniu /2 <p>Zajęcia praktyczne: 20 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 42 godz./ 1,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 64 godz./ 2,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 38 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technika cyfrowa	Digital Technique
Kod przedmiotu:	WELDECSI-TC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 28/ +, L 16/ + razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika: zasady działania obwodów elektrycznych Elektronika: własności i zastosowania półprzewodnikowych elementów elektronicznych oraz rozwiązywania układów	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr inż. Zbigniew JACHNA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Systemów Łączności WEL	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do techniki cyfrowej, algebra Boole'a, układy kombinacyjne i sekwencyjne, kurs języka VHDL, cyfrowe układy scalone.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kody liczbowe / 1h / kody alfanumeryczne i kontrolne. 2. Algebra Boole'a sygnałów binarnych/ 2h/ Funkcje logiczne, formy boolowskie, równoważne zbiory, liczby charakterystyczne. 3. Minimalizacja form boolowskich /1h / siatki Karnaugh, metody komputerowe. 4. Bramki logiczne /1h / systemy oznaczeń operatorowych i graficznych. 5. Synteza układów kombinacyjnych / 2h / projektowanie układów dwupoziomowych. 6. Cyfrowe bloki funkcjonalne / 1h/ Multiplexery i demultiplexery. Konwertery kodów. 7. Uzupełnienia liczb / 1h / zapis liczb dwójkowych ze znakiem. 8. Cyfrowe układy arytmetyczne / 1h / budowa i zasada działania. 9. Układy sekwencyjne / 1h / Automaty Mealy'ego i Moore'a. 	

	<p>10. Zatrzaski i przerzutniki / 2h / rodzaje, sposoby opisu, symbole graficzne</p> <p>11. Synteza układów sekwencyjnych / 2h / zastosowanie przerzutników JK, D i T.</p> <p>12. Sekwencyjne bloki funkcjonalne / 1h / Rejestry, liczniki, dzielniki częstotliwości.</p> <p>13. VHDL1 / 2h / Jednostka projektowa, klauzule, porty. Style opisu architektury. Współbieżność i sekwencyjność.</p> <p>14. VHDL2 / 2h / Obiekty: sygnały, zmienne, stałe i pliki. Typy skalarne, złożone i wektorowo-skalarne.</p> <p>15. VHDL3 / 1h / Atrybuty. Pakiety i biblioteki. Instrukcje współbieżne</p> <p>16. VHDL4 / 2h / Instrukcje sekwencyjne. Funkcje i procedury.</p> <p>17. VHDL5 / 2h / Opis złożonych układów cyfrowych. Zastosowanie stylu behawioralnego i strukturalnego.</p> <p>18. Rodzaje i klasy cyfrowych układów scalonych / 3h / Podstawowe parametry. Obudowy. Zasilanie. Układy TTL, ECL i MOS.</p> <p>Laboratoria</p> <p>metody dydaktyczne: praktyczne projektowanie zadanych układów cyfrowych, kolokwium dopuszczające, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Synteza układów kombinacyjnych / 4h / realizacja układów z zastosowaniem zestawów uruchomieniowych.</p> <p>2. Synteza układów sekwencyjnych / 4h / realizacja układów z zastosowaniem zestawów uruchomieniowych.</p> <p>3. VHDL1. Opis prostych układów cyfrowych / 4h / Projektowanie komputerowe z użyciem języka VHDL.</p> <p>4. VHDL2. Opis złożonych układów cyfrowych / 4h / Projektowanie komputerowe z użyciem języka VHDL.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa</p> <p>1. J. Kalisz, Podstawy elektroniki cyfrowej, 5 wydanie, WKŁ, 2007.</p> <p>2. A. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika, ależ to bardzo proste, BTC, 2013.</p> <p>Uzupełniająca</p> <p>1. J. F. Wakerly: Digital Design, Principles and Practices, 4th Edition, Pearson/Prentice Hall, ISBN 0-13-173349-4, 2005.</p> <p>2. J. Tyszer: Układy cyfrowe, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000.</p> <p>3. J. Tyszer, G. Mrugalski, Układy cyfrowe, Zbiór zadań z rozwiązaniami, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2004</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania cyfrowych układów elektronicznych / K_W01</p> <p>W2 / zna i rozumie metody i techniki projektowania układów cyfrowych, w tym układów programowalnych i specjalizowanych, zna język opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W09</p> <p>U1 / potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do budowy, analizy i oceny działania układów cyfrowych / K_U07</p> <p>U2 / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami projektowymi (edytorami, kompilatorami sprzętowymi, symulatorami) / K_U15</p>

	<p>U3 / potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02</p> <p>K1 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczania przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie praktyczne i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>efekty W1 i W2- weryfikacja w czasie zaliczenia wykładu oraz ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>efekty U1, U2 i U3 – sprawdzane w czasie zaliczenia wykładu oraz ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>efekt K1 - sprawdzenie podczas ćwiczeń laboratoryjnych</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>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach 28 2. Udział w laboratoriach 16 3. Udział w ćwicz. audytoryjnych 0 4. Udział w projektach 0 5. Udział w seminariach 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 16 7. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 16 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 0 9. Samodzielne przygotowanie do seminarium 0 10. Samodzielne przygotowanie do projektów 0 11. Udział w konsultacjach 6 12. Przygotowanie do egzaminu 0 13. Przygotowanie do zaliczenia 8 14. Udział w egzaminie 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+11+14): 50 godz./ 2 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 44 godz. / 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technika obliczeniowa i symulacyjna	Computation and simulation technique
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-TOiS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, C 6/+, L 20/+, P /-, S /- razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / macierze i działania na nich, układy równań liniowych, metoda eliminacji Gaussa, baza i wymiar przestrzeni wektorowej, iloczyn skalarny wektorów, rachunek różniczkowy, całka nieoznaczona, szereg potęgowy Taylora i trygonometryczny Fouriera. Elektrotechnika / metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Elektronika / modele elementów półprzewodnikowych, znajomość własności podstawowych układów elektronicznych analogowych (liniowych oraz nieliniowych).	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
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 mat. oraz alg. komputerowych) przeznaczonych do rozwiązywania (symulacji) obwodów elektrycznych. Przedstawiane techniki mają zastosowanie zarówno do obwodów prądu stałego jak i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości. Przedmiot jednocześnie zapoznaje i uczy obsługi wybranych aplikacji do symulacji układów elektronicznych opartych na implementacji standardu SPICE.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): 1. Symulacja i eksperyment komputerowy. Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Korzyści i ograniczenia symulacji komputerowej. Komputerowe opracowanie wyników pomiarów.	

	<p>2. Komputerowe formułowanie równań obwodu. Komputerowe modele elementów układu. Zmodyfikowana metoda węzłowa. Algorytmizacja procesu formułowania równań. Algorytm eliminacji Gaussa. Problematyka macierzy rzadkich.</p> <p>3. Analiza stałoprądowa obwodów nieliniowych. Algorytm Newtona-Raphsona. Modele iterowane elementów. Modyfikacje algorytmu poprawiające zbieżność obliczeń: ustalanie wartości startowych, metoda parametryzacji źródeł, metoda omijania, dobór minimalnych i maksymalnych konduktancji.</p> <p>4. Małosygnałowe analizy częstotliwościowe. Analiza stanu ustalonego. Analiza zniekształceń nieliniowych. Analiza szumowa.</p> <p>5. Analiza czasowa. Metody całkowania numerycznego w kontekście sieci stowarzyszonej określającej własności dynamiczne obwodu. Zbieżność i stabilność algorytmów całkowania numerycznego. Modele stowarzyszone elementów reaktancyjnych. Istota i metody dynamicznej zmiany kroku.</p> <p>6. Analiza widmowa. Transformacja Fouriera: geneza, interpretacja fizyczna i podstawowe własności DFT. Zjawisko przecieku. Okienkowanie sygnału. Algorytmy FFT.</p> <p>7. Analiza wrażliwościowa i statystyczna. Analiza wrażliwościowa. Analiza Monte Carlo. Analiza najgorszego przypadku.</p> <p>8. Wprowadzenie do standardu SPICE. Rodzaje analiz, zasady opisu układu, instrukcje sterujące. Skryptowy język komend (ICL).</p> <p>9. Przegląd implementacji standardu SPICE. ICAP/4Win, LTSpice, MultiSim, TINA Pro.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <p>1. Komputerowe formułowanie równań obwodu. Zastosowanie zmodyfikowanej metody węzłowej oraz algorytmu eliminacji Gaussa do rozwiązania przykładowego obwodu liniowego.</p> <p>2. Analiza stałoprądowa obwodu nieliniowego. Zastosowanie algorytmu Newtona-Raphsona oraz modeli iterowanych elementów nieliniowych do rozwiązania przykładowego obwodu nieliniowego prądu stałego.</p> <p>3. Analiza czasowa obwodu reaktancyjnego. Zastosowanie metod całkowania numerycznego oraz modeli stowarzyszonych elementów reaktancyjnych do rozwiązania przykładowego obwodu.</p> <p>Laboratoria</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne):</p> <p>1. Badanie algorytmów analizy stałoprądowej. Implementacja i weryfikacja algorytmów analizy stałoprądowej w środowisku Matlab.</p> <p>2. Badanie algorytmów analizy czasowej i widmowej. Implementacja i weryfikacja algorytmów analizy czasowej i widmowej w środowisku Matlab.</p> <p>3. Symulatory układów elektronicznych. Przegląd możliwości edycyjnych i obliczeniowych wybranych aplikacji do</p>
--	--

	<p>projektowania i symulacji układów elektronicznych opartych na implementacji standardu SPICE.</p> <p>4. Zaawansowane metody symulacji w języku SPICE. Przeprowadzenie zaawansowanych analiz przykładowych obwodów elektronicznych z wykorzystaniem pakietu ICAP.</p> <p>5. Makromodele i analiza parametryczna w języku SPICE. Praktyczne zapoznanie się z ideą tworzenia makromodeli w pakiecie ICAP oraz przeprowadzenie przykładowej analizy parametrycznej obwodu elektronicznego.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Dobrowolski, Pod maską SPICE'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych, BTC, 2004 2. A. Dobrowolski, J. Kaźmierczak, A. Malinowski, Technika Obliczeniowa i Symulacyjna - Laboratorium, Wydawnictwo WAT, Warszawa 2015 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L. O. Chua, Pen-Min Lin, Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe, WNT, Warszawa 1981 2. S. Osowski, A. Cichocki, K. Siwek, MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów, Oficyna Wydawnicza PW, 2006 3. A. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 4. A. Dobrowolski, Transformacje sygnałów – od teorii do praktyki, BTC, 2018
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, geometrię analityczną, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do syntezy elementów, układów i systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych / K_W01</p> <p>W2 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_W08</p> <p>W3 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania / K_W12</p> <p>W4 / Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne oraz mechaniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu/ K_W15</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych / K_U07</p> <p>U2 / Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski / K_U15</p> <p>U3 / Student potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów energetycznych – dostrzegać</p>

	<p>ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (np. ochrona środowiska), ekonomiczne i prawne/ K_U21</p> <p>K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość pod-porządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie pisemnego kolokwium sprawdzającego wiedzę, które odbywa się na ostatniej godzinie wykładów oraz zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów. Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnych oraz pracy bieżącej. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań. Zaliczenie jest prowadzone w formie pisemnej. Osiągnięcie efektu W1 do W4 weryfikowane jest podczas zaliczenia. 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>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Zajęcia praktyczne: 20 godz. / 1 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 40 godz. / 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 88 godz. / 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz. / 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Inteligentne instalacje elektryczne	Intelligent electrical installations
Kod przedmiotu:	WELDECSI-Iien	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/ -, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 godz., 2,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika/znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych, Automatyka/znajomość podstawowych zasad sterowania i regulacji, Instalacje elektryczne/znajomość podstawowych zasad projektowania instalacji elektrycznych	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	dr hab. inż. Marek SUPRONIUK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Różnice między instalacją tradycyjną a inteligentną. Idea inteligentnego budynku. Instalacje elektryczne w inteligentnych budynkach. Instalacja w systemie KNX: urządzenia magistralne i urządzenia systemowe, topologia, struktura logiczna, uruchomienie instalacji, dokonywanie zmian w oprogramowaniu instalacji i funkcjonowaniu urządzeń magistralnych. Tendencje rozwojowe inteligentnych instalacji elektrycznych. Instalacja w systemie xComfort.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych w świetle obowiązujących przepisów i norm /2h/ Przegląd przepisów dotyczących projektowania instalacji elektrycznych, opis procesu realizacji inwestycji budowlanej. 2. Wprowadzenie do zagadnień budynków inteligentnych /2h/ Cele stawiane systemom automatyki budynkowej, pokazanie alternatywnych rozwiązań instalacji elektrycznych mających na celu obniżenie lub całkowitą rezygnację z konsumpcji energii oraz poprawę komfortu użytkowania budynku. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Instalacje elektryczne w systemie KNX /2h/ Podstawowe zagadnienia inteligentnych instalacji elektrycznych w systemie KNX, właściwości i funkcje urządzeń magistralnych w systemie. 4. Instalacje elektryczne w systemie KNX cd. /2h/ Zapoznanie z oprogramowaniem do programowania w systemie, realizacja prostych funkcji oraz uruchamianie elementarnych projektów. 5. Instalacje elektryczne w systemie Domito /2h/ Ogólne informacje o systemie, zapoznanie z oprogramowaniem do programowania w systemie, realizacja prostych funkcji oraz uruchamianie elementarnych projektów. 6. Instalacje elektryczne w systemie LCN /2h/ Ogólne informacje o systemie, zapoznanie z oprogramowaniem do programowania w systemie, realizacja prostych funkcji oraz uruchamianie elementarnych projektów. 7. Instalacje elektryczne w systemie xComfort /2h/ Ogólne informacje o systemie, zapoznanie z oprogramowaniem do programowania w systemie, realizacja prostych funkcji oraz uruchamianie elementarnych projektów. <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programowanie instalacji w systemie KNX /4h/ Programowanie podstawowych funkcji w systemie (sterowanie oświetleniem, sterowanie roletami, realizacja wybranych funkcji sterowania). 2. Programowanie instalacji w systemie xComfort /4h/ Programowanie podstawowych funkcji w systemie (sterowanie oświetleniem, sterowanie roletami, realizacja wybranych funkcji sterowania). 3. Programowanie instalacji w systemie Domito /4h/ Programowanie podstawowych funkcji w systemie (sterowanie oświetleniem, sterowanie roletami, realizacja wybranych funkcji sterowania). 4. Programowanie instalacji w systemie LCN /4h/ Programowanie podstawowych funkcji w systemie (sterowanie oświetleniem, sterowanie roletami, realizacja wybranych funkcji sterowania).
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa, 2002.</p> <p>Petykiewicz P.: Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku, COSiW SEP, Warszawa, 2001.</p> <p>Petykiewicz P.: „Technika systemowa budynku instabus EIB, Podstawy projektowania”, ArsKom, Warszawa 1999.</p> <p>N-SEP-E-002. Wytyczne. Komentarz. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania”. Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictwo SEP, Warszawa 2002.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>Drop D., Jastrzebski D.: Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinym z wykorzystaniem osprzetu firmy MOELLER. Poradnik Elektroinstalatora. COSiW SEP, Warszawa, 2002.</p> <p>www.moeller.pl.</p> <p>www.knx.org.</p> <p>www.xcomfort.pl.</p>
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / wiedza o zaletach systemów inteligentnych instalacji i przewaga ich w porównaniu do tradycyjnych instalacji / K_W08</p> <p>W2 / wiedza o funkcjonowaniu magistrali i jej urządzeń / K_W09, K_W12</p> <p>U1 / umiejętność dokonywania optymalnego wyboru urządzeń magistrali pod kątem ich działania i możliwości wzajemnej współpracy / K_U12</p>

	<p>U2 / umiejętność samodzielnego konfigurowania magistrali zgodnie z wymaganiami instalacji / K_U11</p> <p>U3 / umiejętność posługiwania się oprogramowaniem do programowania modułów automatyki budynkowej / K_U13</p> <p>U4 / zdolność do samodzielnego instalowania, uruchamiania i obsługiwanie systemów automatyki budynkowej / K_U19</p> <p>K1 / możliwość zdobycia certyfikatu KNX / 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.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: średniej z ocen za wykonanie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Zaliczenie wykładu jest prowadzone w formie pisemnej lub ustnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 i K1- weryfikowane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych,</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, K1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia wykładu</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobłą 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 / 14 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 28 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 58 godz./ 1,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Jakość energii elektrycznej	Power quality
Kod przedmiotu:	WELDECSI-JEE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/x, C -/ -, L 8/ +, P -/ -, S 6/ + razem: 44 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika, Wymagania wstępne: znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i elektronicznych. Energoelektronika: Wymagania wstępne: budowa i działanie, podstawowych układów energoelektronicznych.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Henryk Supronowicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe pojęcia teorii mocy, źródeł energii elektrycznej, jakości mocy, przyczyn złej jakości energii elektrycznej, rodzaje zakłóceń i ich źródła, metody poprawy złej jakości energii w sieciach zasilających (kompensatory, filtry aktywne, uniwersalne sterowniki mocy, systemy zasilania awaryjnego).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Źródła energii elektrycznej, konwencjonalne / elektrownie, system energetyczny /, niekonwencjonalne / fotowoltaika, elektrownie wiatrowe, wodne, gazowej, magazyny energii / superkondensatory, dławiki nadprzewodzące, woda, powietrze / 4 godz./ 2. Energia i moc elektryczna, pojęcia podstawowe / definicje i zależności analityczne /, podstawowe teorie mocy przy odkształconych przebiegach napięcia i prądu, pojęcia jakości energii elektrycznej, zaburzenia napięć, polskie normy dot. jakości energii elektrycznej, optymalne parametry energii elektrycznej w zależności od rodzaju odbiorników i źródeł zasilających, wskaźniki określające jakość energii elektrycznej w systemach zasilania jedno i trójfazowych / 6 godz. / 3. Rodzaje zakłóceń i ich przyczyny, zakłócenia wewnętrzne w systemach zasilających / przetłoczenia, wyłączenia, zwarcia, kołysania, wyładowania /, zakłócenia zewnętrzne elektromagnetyczne, zakłócenia atmosferyczne, 	

	<p>nadajniki telekomunikacyjne, zakłócenia zewnętrzne elektryczne przewodowe / odbiorniki nieliniowe, niespokojne, asymetryczne, zwarcia zewnętrzne / 5 godz. /</p> <p>4. Metody poprawy jakości energii elektrycznej, kompensacja mocy biernej / przesunięcia fazowego / bierna i aktywna, kompensacja mocy odkształcenia bierna i aktywna, kompensacja udarów mocy, układy przeciw przepięciowe i odgromowe, filtry aktywne i złożone układy sterowania przepływem energii UPFC i IPFC / 8 godz. /</p> <p>5. Systemy bezprzerwowego !gwarantowanego! zasilania, systemy z autonomicznym źródłem energii prądu stałego, systemy z centralnym źródłem energii prądu stałego. agregaty prądotwórcze, wyspowe systemy zasilania / 6 godz. /</p> <p>6. Repetycja / 1 godz. /</p> <p>Laboratorium</p> <p>1. Badanie układów kompensacji przesunięcia fazowego w obwodach prądu przemiennego / 4 godz. /</p> <p>2. Badanie źródeł wyższych harmonicznych i ich kompensacji w obwodach niskiego napięcia / 4 godz. /</p> <p>Seminaria</p> <p>Metody dydaktyczne: indywidualne opracowania studentów.</p> <p>1. Tematyka ustalana indywidualnie z osobami wygłaszającymi referat z zakresu tematyki przedmiotu. Każdy student zobowiązany jest opracować referat i wygłosić go na seminarium / 6 godz. /</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>1. R. Strzelecki, H. Supronowicz: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza PW 2000r.</p> <p>2. H. Supronowicz: Kompensacja mocy biernej układów przekształtnikowych. WNT 1981r.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. R. Strzelecki, H. Supronowicz: Filtracja harmonicznych w sieciach zasilających prądu przemiennego. Marszałek, Toruń 1999r.</p> <p>2. S. Piróg: Energoelektronika. UWN-D Kraków 1998r.</p>
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_W09</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie gospodarki energetycznej oraz przesyłania energii elektrycznej / K_W10</p> <p>U1 / Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_U07</p> <p>K1 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i podnoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</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: wykonania i zaliczenia wszystkich ćwiczeń. Seminarium zaliczane jest na podstawie: opracowania i wygłoszenia tematu pracy seminaryjnej. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno-ustnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie seminarium i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1 - weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U2, K1 - sprawdzane jest podczas seminarium i zajęć 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 kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. 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 / 30 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 6 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Zajęcia praktyczne: 14 godz./ 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 30 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 58 godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 52 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Digital Signal Processing
Kod przedmiotu:	WELEDCSI-CPS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 28/ +, C 16/ +, L 0/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematyka 1 / podstawowe umiejętności w zakresie działania na liczbach zespolonych; ▪ Matematyka 2 / znajomość rachunku różniczkowego i całkowego; ▪ Matematyka 3 / elementy rachunku prawdopodobieństwa; ▪ Elektrotechnika / znajomość metod opisu sygnałów. 	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski, dr inż. Rafał Białek	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Transformacja dyskretna Fouriera, praktyczne aspekty transformacji Fouriera, filtracja analogowa i cyfrowa, filtry analogowe i cyfrowe, metody projektowania filtrów cyfrowych, transformacja falkowa, statystyczne przetwarzania sygnałów stochastycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem między innymi prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sygnały analogowe i cyfrowe – 2 godz. Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Klasyfikacja sygnałów: analogowe, dyskretne, cyfrowe, binarne. Standardowe sygnały: impulsowy, jednostkowy, sinusoidalny, losowy. Charakteryzacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. 2. Transformacja Fouriera – 2 godz. Szereg Fouriera, transformacja Fouriera sygnałów ciągłych, własności transformacji, transformacja Fouriera sygnałów dyskretnych. 3. Dyskretna transformacja Fouriera – 2 godz. 	

	<p>Definicja transformacji, transformacja jako przekształcenie liniowe, własności transformacji. Implementacja FFT transformacji DFT. Algorytmy motylkowe obliczania FFT.</p> <p>4. Aspekty praktyczne transformacji DFT – 2 godz. Częstotliwość Nyquista, rozdzielczość częstotliwościowa, problem aliasingu, interpretacja wyników DFT, związek wyników DFT z reprezentacją harmoniczną dla sygnałów okresowych.</p> <p>5. Analiza sygnałów niestacjonarnych i krótkookresowa transformacja Fouriera – 2 godz. Podstawy analizy widmowej sygnałów niestacjonarnych: pojęcie sygnału niestacjonarnego. Krótkookresowa transformata Fouriera (STFT) i spektrogram. Przykłady analizy STFT.</p> <p>6. Filtracja analogowa sygnałów – 2 godz. Transformacja Laplace'a, własności transformacji, transformacja odwrotna, transmitancja operatorowa, odpowiedź impulsowa i skokowa, warunki stabilności, charakterystyki częstotliwościowe.</p> <p>7. Filtracja cyfrowa sygnałów – 2 godz. Definicja transformacji Laurenta. Przekształcenie odwrotne. Transmitancja operatorowa. Warunki stabilności układów dyskretnych. Filtry cyfrowe NOI i SOI. Odpowiedzi impulsowa i skokowa. Odpowiedź filtru na dowolne wymuszenie. Zastosowanie Matlab'a w obliczeniach odpowiedzi filtrów cyfrowych</p> <p>8. Projektowanie filtrów cyfrowych metodą prototypu analogowego – 2 godz. Wyznaczanie rzędu filtru przy zadanej specyfikacji. Aproksymacja Butterwortha, Czebyszewa i eliptyczna (Cauera). Transformacje częstotliwościowe. Projektowanie filtrów NOI metodą prototypu analogowego. Zastosowanie Matlab'a w projektowaniu filtrów analogowych. . Przykłady projektowania filtrów.</p> <p>9. Metody bezpośrednie projektowania filtrów cyfrowych – 2 godz. Metody optymalizacyjne projektowania. Projektowanie filtrów SOI metodą przekształcenia Fouriera z zastosowaniem okien. Funkcje projektowania filtrów w Matlabie. Narzędzie FDATool.</p> <p>10. Podstawy transformacji falkowej – 2 godz. Pojęcie falek i ich własności. Dyskretna transformacja falkowa, dekompozycja i synteza falkowa sygnałów, algorytm Mallata dekompozycji i rekonstrukcji. Implementacja dekompozycji falkowej w Matlabie.</p> <p>11. Transformacja falkowa dwuwymiarowa i pakiety falkowe – 2 godz. Algorytm transformacji falkowej 2d: analiza i rekonstrukcja. Pakiety Falkowe. Zastosowania falek: kompresja, odszumianie, detekcja zmian sygnału w czasie.</p> <p>12. Analiza statystyczna sygnałów stochastycznych – 2 godz. Sygnały stochastyczne i ich opis. Stacjonarność sygnałów. Momenty statystyczne. Funkcje korelacji. Pojęcie wartości średniej, wariancji, skośności i kurtozy. Sygnały losowe i ich opis. Przykłady sygnałów stacjonarnych losowych.</p> <p>13. Przetwarzanie sygnałów losowych w dziedzinie częstotliwości – 2 godz. Widmowa gęstość mocy i jej estymacja, period ogram. Filtracja sygnałów losowych. Zastosowania widmowej gęstości mocy w analizie sygnałów losowych.</p> <p>14. Funkcje statystyczne wyższych rzędów – 2 godz. Funkcje generujące momenty i kumulanty, kumulanty i ich własności, widma wyższych rzędów - polyspektra.</p> <p>Ćwiczenia metody dydaktyczne: weryfikacja algorytmów przetwarzania sygnałów przy użyciu programów komputerowych. Tematy kolejnych zajęć:</p>
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformacja Fouriera sygnałów – 2 godz. 2. Transformacja dyskretna Fouriera – 2 godz. 3. Zjawisko aliasingu i przecieku częstotliwościowego – 2 godz. 4. Filtry cyfrowe NOI i SOI – 2 godz. 5. Charakterystyki częstotliwościowe filtrów analogowych i cyfrowych – 2 godz. 6. Projektowanie filtrów przy użyciu Matlaba – 2 godz. 7. Transformacja falkowa i jej zastosowania – 2 godz. 8. Badanie sygnałów stochastycznych i ich opisy – 2 godz.
Literatura:	<p>Podstawowa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Osowski S. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem Matlaba, Oficyna Wydawnicza PW, 2016 ▪ Dąbrowski A.: Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, WPP, Poznań, 1997 ▪ Zieliński T. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKiŁ, 2007 <p>Uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ S. Osowski, A. Cichocki, K. Siwek, MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006 ▪ Lyons R.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 1999
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych niezbędnych do analizy wyników eksperymentu / K_W15</p> <p>U1 / Student potrafi dokonać analizy sygnałów analogowych i cyfrowych stosując odpowiednie narzędzia / K_U11</p> <p>U2 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i dostępnymi narzędziami w tych środowiskach do zaprojektowania i weryfikacji systemów przetwarzania cyfrowego dla osiągnięcia postawionego celu/ K_U07</p> <p>K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole/ K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie wyników zaliczenia treści teoretycznych z wykładu i zaliczenia ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie kolokwium zaliczeniowego (pisemnego) i aktywności na ćwiczeniach.</p> <p>Zaliczenie treści teoretycznych przeprowadzane jest w formie pisemnej. Na końcową ocenę składają się: wyniki kolokwium i zaliczenia końcowego.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest podczas zaliczenia i ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych.</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 dobłą 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>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 28 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 7 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w zaliczeniu / 2 <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 75 godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 54 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy konstrukcji elektromechanicznych	Fundamentals of electromechanical construction
Kod przedmiotu:	WELDECSI-PKE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/x, C 0/ -, L 0/ -, P14/ +, S 0/ - razem: 44 godz., 3,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka: podstawowe prawa i zasady obowiązujące w mechanice technicznej oraz wytrzymałości materiałów. Aparaty elektryczne: znajomość zjawisk fizycznych zachodzących w aparatach elektrycznych.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Stanisław KULAS	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Wstęp, cel i zakres wykładu. Struktura procesu projektowo-konstrukcyjnego. Ogólne zasady konstruowania. Połączenia niełączniowe nierozłączne i rozłączne. Elementy podatne. Przekładnie mechaniczne zębate i dźwigniowo-przegubowe. Analiza kinematyczna mechanizmów. Zagadnienia wstępne dynamiki mechanizmów. Analiza ruchu i sił działających w układach stykowych. Siły oporowe w układach stykowych.	

<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe):</p>	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WSTĘP. METODYKA KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA PROCESU PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNEGO I JEGO STRUKTURA / 2 godz./. Cechy i przeznaczenie konstrukcji elektromechanicznych; Rola systemów komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, struktura procesu projektowo-konstrukcyjnego i jego etapy, przykłady. 2. OCHRONA WŁASNOŚCI PRZEMYSŁOWEJ. OGÓLNE ZASADY KONSTRUOWANIA / 2 godz./. Akta prawne dotyczące ochrony własności przemysłowej, literatura patentowa; Zasady kształtowania części urządzeń elektromechanicznych, reguły konstruowania. 3. OBCIĄŻENIA NAPIĘCIOWE WYBRANYCH UKŁADÓW IZOLACYJNYCH I ICH I PROJEKTOWANIE / 2 godz./. Przepięcia: długotrwałe i łączeniowe i atmosferyczne; Układy stykowe, iskierniki pomiarowe; przykłady. 4. NARAŻENIA ELEKTRODYNAMICZNE I ODPORNOŚĆ MECHANICZNA UKŁADU SZYN ZBIORCZYCH I UKŁADÓW STYKOWYCH / 2 godz./. Wyznaczanie sił i naprężeń od oddziaływań elektrodynamicznych na przewody fazowe sztywne szyn zbiorczych; Równanie bilansu sił działających na tulipanowy układ stykowy; przykłady. 5. MECHANIZMY NAPĘDOWE ŁĄCZNIKÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH / 2 godz./. Rodzaje mechanizmów, przełożenie mechanizmów, zamki i rygle, mechanizmy zestyków, przykłady. 6. ANALIZA KINEMATYCZNA MECHANIZMÓW ŁĄCZNIKÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH / 2 godz./. Wyznaczanie położenia i torów ogniwi, biegunowe plany prędkości i przyspieszeń mechanizmów czworobokowych, korbowo-wodzikowych i jarmowych; przykłady. 7. ZAGADNIENIA WSTĘPNE DYNAMIKI MECHANIZMÓW / 2 godz./. Momenty bezwładności ogniwi. Wyznaczanie sił bezwładności. Redukcja dynamiczna mechanizmu do ogniwa sprowadzenia.; przykłady. 8. ANALIZA SIŁOWA MECHANIZMÓW ŁĄCZNIKÓW ELEKTRYCZNYCH / 2 godz./. Metoda kinetostatyczna analizy siłowej mechanizmów łączników; przykłady. 9. UKŁADY I CHARAKTERYSTYKI SIŁOWNIKÓW SPRĘŻYNOWYCH. ELEMENTY PODATNE / 2 godz./. Sprężyny, przykłady; termobimetale, przykłady. 10. ANALIZA RUCHU STYKÓW I SIŁ OPOROWYCH DZIAŁAJĄCYCH W UKŁADACH STYKOWYCH / 2 godz./. Analiza ruchu styków i dobór sprężyny napędowej, siły oporowe w układach stykowych, przykłady 11. ZAGADNIENIA SYNTEZY W MECHANICE ŁĄCZNIKÓW ELEKTRYCZNYCH / 2 godz./. Synteza wymiarowa mechanizmów; Synteza charakterystyk ruchu mechanizmów; przykłady. 12. MATERIAŁY STOSOWANE W KONSTRUKCJACH ELEKTROMECHANICZNYCH / 2 godz./. Charakterystyka materiałów; Korozja elektrochemiczna. Narażenia eksploatacyjne i środowiskowe.
---	--

	<p>13. POŁĄCZENIA POŚREDNIE NIEROZŁĄCZNE ZESTYKÓW ELEKTRYCZNYCH NIEŁĄCZENIOWYCH /2 godz./. Spawanie, zgrzewanie, lutowanie, przykłady.</p> <p>14. POŁĄCZENIA POŚREDNIE ROZŁĄCZNE ZESTYKÓW ELEKTRYCZNYCH NIEŁĄCZENIOWYCH /2 godz./. Połączenia gwintowe, toczne, przykłady</p> <p>15. DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI ELEKTROMECHANICZNYCH / 2 godz./. Tolerancje i pasowania, chropowatość powierzchni, przykłady. Podsumowanie.</p> <p>Projektowanie</p> <p>metody dydaktyczne: zastosowania w projektowaniu poznawanych zagadnień.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projektowanie wybranych układów toru prądowego, obciążonych prądem ciągłym, 2h. 2) Projektowanie wybranych układów torów prądowych, z punktu widzenia ich obciążalności elektrodynamicznej, 2h. 3) Projektowanie połączeń niełączniowych, rozłącznych i nierozłącznych torów prądowych, 2h. 4) Projektowanie elementów podatnych dla napędów styków ruchomych łączników elektrycznych oraz wyzwalaczy elektrycznych, 2h. 5) Projektowanie przekładni mechanicznych zębatych, 2h. 6) Projektowanie przekładni (mechanizmów) dźwigniowo-przegubowych dla łączników elektrycznych, 2h. 7) Projektowanie układów stykowych niełączniowych, 2h.
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa</p> <p>R. Kisiel R., A. Bajera. Podstawy konstrukcji urządzeń elektronicznych, OW PW, Warszawa 1999.</p> <p>S. Kulas. Podstawy konstrukcji elektromechanicznych, OW PW Warszawa 2012.</p> <p>Uzupełniająca</p> <p>A. Au., J. Maksymiuk., Z. Pochanke. Podstawy obliczeń aparatów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1982.</p> <p>P. Maluśkiewicz. Podstawy konstrukcji maszyn, WPP, Poznań 2009.</p>

Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń elektroenergetycznych, /K_W08</p> <p>W2 / ma pogłębioną wiedzę w zakresie zasad działania urządzeń wchodzących w skład systemu elektroenergetycznego, /K_W09</p> <p>U1 / potrafi formułować oraz weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczym, dotyczącymi konstrukcji urządzeń elektroenergetycznych, /K_U12</p> <p>U2 / potrafi na podstawie założeń konstrukcyjnych wykonać projekt istotnych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych np. aparatu elektrycznego, używając współczesnych narzędzi do projektowania lub programowania, /K_U17</p> <p>K1 / umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności, / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie: zaliczenia dwóch kolokwium, przeprowadzanych w formie pisemnej, obejmujących całość programu przedmiotu oraz zaliczenie projektu.</p> <p>Efekty W1, W2 - są sprawdzane podczas zaliczenia;</p> <p>Efekty U1, U2 i K1- sprawdzane są podczas rozwiązywania przykładów i dyskusji w trakcie wykładów oraz realizacji projektu.</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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>1. Udział w wykładach / 30</p> <p>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</p> <p>3. Udział w zajęciach projektowych / 14</p> <p>4. Samodzielne prace nad projektem / 6</p> <p>5. Udział w konsultacjach / 4</p> <p>6. Przygotowanie do zaliczenia / 2</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 64 / 2 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.=48 / 2,0 ECTS</p> <p>Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.+4.=20 / 1 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 58 godz./ 2,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technika mikroprocesorowa	Microprocessor technology
Kod przedmiotu:	WELDECSI-TEMI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 32/+, L 20/ +, S 8/ + razem: 60 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Technika cyfrowa / podstawy techniki cyfrowej Wprowadzenie do informatyki / znajomość zasad budowy algorytmów oraz programowania w języku C	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr inż. Dominik Sondej	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Systemów Łączności WEL	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z typową strukturą systemu mikroprocesorowego oraz z etapami tworzenia oprogramowania dla tych systemów.</p> <p>W ramach przedmiotu student pozna budowę procesora, cykl rozkazowy, różne architektury mikroprocesorów, schemat działania systemu przerwań, rodziny układów mikroprocesorowych wiodących producentów oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania dla systemów mikroprocesorowych. Przedmiot nauczy studenta pisania programów w języku C uruchamianych na mikrokontrolerach AVR oraz obsługi zintegrowanych układów peryferyjnych takich jak układy czasowo-licznikowe, przetworniki analogowo-cyfrowe (ADC), komparatory, moduły asynchronicznej i synchronicznej komunikacji szeregowej (UART i SPI).</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć: Wykłady</p> <p>1. Struktura systemu mikroprocesorowego. / 4h / Wprowadzenie do elementów MCU. CPU. System pamięci. System IO. Zegar systemu. Szyny systemowe. Cykl rozkazowy. Mapa pamięci procesora AVR.</p>	

	<p>2. Tworzenie oprogramowania dla systemu mikroprocesorowego. / 4h / Języki wysokiego i niskiego poziomu. Proces asemblacji, kompilacji, linkowania. Kod maszynowy. Pamięć danych i programu.</p> <p>3. Struktura programu w systemie mikroprocesorowym. / 4h / Metody konstrukcji i opisu programów dla systemów mikroprocesorowych. Algorytm programu.</p> <p>4. Język C dla systemu mikroprocesorowego / 8h / Typy zmiennych. Pętle. Instrukcja „switch”. Funkcje. Wywoływanie funkcji. Funkcje typu „inline”. Makropolecenia. Podział programu na moduły. Wskaźniki. Typ strukturalny. Pojęcie i funkcje stosu i sterty. Dynamiczna alokacji pamięci.</p> <p>5. Mikrokontrolery wiodących producentów i narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania / 4h / Mikrokontrolery STM32. Mikrokontrolery AVR. Kompilatory. Zestawy ewaluacyjne: Nucleo, Arduino. Programatory. Zintegrowane środowisko programistyczne: Keil uVision, Arduino IDE, Visual Studio + Platform IDE. Programowanie w systemie docelowym.</p> <p>6. Mikrokontrolery AVR / 4h / Rdzeń AVR. Program ładujący (bootloader). Przerwania. Układy czasowo-licznikowe. Modulacja szerokości impulsu (PWM). Port IO. Moduł synchronicznej i asynchronicznej komunikacji szeregowej (SPI, UART). Przetwornik ADC. Pamięci FLASH, EEPROM.</p> <p>7. Wykorzystanie biblioteki Arduino API. / 2h / Przykłady zastosowania mikrokontrolerów AVR. Narzędzia do wirtualnego tworzenia systemu mikroprocesorowego i jego symulowania.</p> <p>8. Kolokwium zaliczeniowe / 2h /</p> <p>Laboratoria</p> <p>metody dydaktyczne: praktyczne projektowanie zadanych układów mikroprocesorowych, kolokwium dopuszczające, zaliczanie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>1. Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów. / 4h / Środowisko IDE. Proces asemblacji, kompilacji linkowania. Sekcje danych i kodu. Struktura programu w systemie mikroprocesorowym. Algorytm programu.</p> <p>2. Obsługa układów czasowo-licznikowych. / 4h / Elementy języka C dla systemu mikroprocesorowego – typy zmiennych, instrukcje warunkowe, pętle. Obsługa portu IO. Przerwania.</p> <p>3. Operacje na łańcuchach znaków. / 4h / Tablice znaków, Komunikacja UART i SPI.</p> <p>4. Akwizycja sygnałów analogowych. / 8h / Przetwornik ADC. Obsługa wyświetlacza LCD.</p> <p>Seminaria</p> <p>metody dydaktyczne: prezentacja wizualna referatów przez studentów.</p> <p>1. Omówienie tematów referatów związanych z techniką mikroprocesorową / 2h /</p> <p>2. Prezentacja referatów przez studentów / 6h /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa</p> <p>1. A. Paprocki, Mikrokontrolery STM w praktyce, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2009</p> <p>2. T. Francuz, Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji. Wydanie II, Gliwice 2015</p> <p>3. M. Kardaś, Mikrokontrolery AVR Język C Podstawy programowania, Szczecin 2011</p>

	<p>4. J. Biernat, Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004</p> <p>5. W. Stallings, Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa 2004</p> <p>6. P. Metzger, Anatomia PC, Helion, Warszawa 2006</p> <p>7. R. Pełka, Mikrokontrolery. Architektura, programowanie, zastosowania, WKiŁ, Warszawa 2001</p> <p>Uzupełniająca</p> <p>Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma wiedzę o różnych układach mikroprocesorowych niezbędną do stosowania tych układów w praktyce / K_W09.</p> <p>W2 / Student posiada wiedzę w zakresie zasad budowy algorytmów przy użyciu mikroprocesorów ogólnego zastosowania oraz zna metodyki i techniki programowania układów mikroprocesorowych/ K_W12.</p> <p>U1 / Student potrafi samodzielnie poznawać specyfikę nowych mikroukładów procesorowych oraz narzędzi programistycznych K_U01,</p> <p>U2 / Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz umie oszacować czas potrzebny na realizację systemu mikroprocesorowego / K_U02.</p> <p>U3 / Student potrafi wykorzystać poznane metody do oceny działania mikroprocesorowych / K_U07</p> <p>U4 / Student potrafi analizować proste obwody cyfrowe do przetwarzania sygnałów bazujące na układach mikroprocesorowych / K_U11</p> <p>U5 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi do tworzenia oprogramowania dla układów mikroprocesorowych/ K_U13.</p> <p>K1 / Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny / K_K03.</p> <p>K2 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do pod-porzędkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie zaliczenia przeprowadzanego w formie pisemnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i seminarium.</p> <p>Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest wykonanie praktyczne zadanych zadań i zaliczenie kolokwium dopuszczających ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium. Ocena z zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie: samodzielnie przygotowanych i wygłoszonych referatów.</p> <p>efekty W1, W2 - sprawdzenie podczas zaliczenia i na ćwiczeniach laboratoryjnych</p> <p>efekty U1, U2, U3, U4, U5 - sprawdzenie w czasie laboratorium</p> <p>efekt K1, K2 - sprawdzenie podczas zespołowej pracy w laboratorium oraz podczas zajęć seminaryjnych</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>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach 32 2. Udział w laboratoriach 20 3. Udział w ćwic. audytoryjnych 0 4. Udział w projektach 0 5. Udział w seminariach 8 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 7 7. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 5 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 0 9. Samodzielne przygotowanie do seminarium 5 10. Samodzielne przygotowanie do projektów 0 11. Udział w konsultacjach 16 12. Przygotowanie do egzaminu 0 13. Przygotowanie do zaliczenia 8 14. Udział w egzaminie 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 101 godz. / 3 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+11+14): 68 godz./ 2,5 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 80 godz. / 2,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Metodyka i techniki programowania	Methodology programming techniques
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-MiTP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 14/+, L 34/+, P 0/-, S 0/- razem: 60godz.,3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmiot 1 / wymagania wstępne: znajomość Wprowadzenie do informatyki; Przedmiot 2 / wymagania wstępne: znajomość Podstawy Elektrotechniki;	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	Dr inż. Banasiak Kazimierz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot ma na celu nauczyć programowania obliczeń inżynierskich w języku Matlab oraz prostych obliczeń w języku C++ drogą zapoznania studenta z: -reprezentacją binarną i konwersją danych w komputerze, działaniami logicznymi i arytmetycznymi na ciągach bitów, -podstawami algorytmizacji, - wykonywaniem obliczeń z wykorzystaniem wektorów i macierzy, liczb zespolonych, całkowania i różniczkowania, - obliczeniami symbolicznymi w Matlabie, -instrukcjami języka Matlab i C++ i ich wykorzystaniem w programach, -programowaniem wykonywania i opisu wykresów, -programowania interfejsu graficznego GUI, - wykorzystaniem Simulinka do modelowaniem i badania układów.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie, środowiska programistyczne, reprezentacja danych /2h/ Zakres merytoryczny przedmiotu, KIP, zasady oceniania, literatura. Środowiska programistyczne, typy danych w C++ i Matlabie. Kod binarny, heksadecymalny, BCD. Konwersje kodów. Dokładności reprezentacji danych i wyników obliczeń. 2. Operacje logiczne i arytmetyczne w programach /2h/ Kodowanie liczb ze znakiem w obliczeniach. (kody ZM, U1 i U2). Operacje arytmetyczne i logiczne. Obliczenia zmiennoprzecinkowe. Standard IEEE dla kodu FP2. 3. Algorytmy, sposoby ich przedstawiania, przykłady. /2h/ Pojęcie i reprezentacje algorytmu (lista kroków, schemat blokowy, pseudokod). Złożoność obliczeniowa na przykładzie algorytmów sortowania i wyszukiwania informacji. 4. Środowiska obliczeniowe i programistyczne /2h/ Algorytm i program w C++ i Matlabie- podobieństwa i różnice. Przykłady. Obliczenia interaktywne w środowisku Matlab z wykorzystaniem wektorów, macierzy i liczb zespolonych. Obliczenia wektoryzowane. Zapis, kompilacja, uruchamianie i testowanie przykładowych programów. Praca krokowa. Graficzna prezentacja wyników na wykresach. Modelowanie układów w Simulinku. 5. Programowanie strukturalne w Matlabie i C++ /2h/ Instrukcje wejścia i wyjścia. Tablice. Instrukcje sterujące. Instrukcje obliczeń cyklicznych. Programy strukturalne. Funkcje i podfunkcje. Projektowanie programów GUI z wykorzystaniem elementów graficznych (typu okienka, przyciski, listy itp.). 6. Zaliczenie przedmiotu. Kolokwium /2h/ <p>Ćwiczenia</p> <p>metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kodowanie i dekodowanie informacji w komputerze /2h/ Kod dwójkowy, heksadecymalny BCD i ASCII, algorytmy konwersji dla liczb całkowitych i ułamkowych. Kodowanie i dekodowanie liczb ze znakiem. Działania na ciągach bitów. 2. Działania obliczeniowe na liczbach stało i zmiennoprzecinkowych. /2h/ Działania arytmetyczne na liczbach ze znakiem w kodach ZM, U1 i U2. Algorytmy kodowania i dekodowania liczb binarnych w standardzie FP2. 3. Algorytmy, sposoby ich przedstawiania i analiza /4h/ Analiza praktycznych algorytmów z rozgałęzieniami i z obliczeniami cyklicznymi. Modelowanie struktur danych w sieci energetycznej. Wyznaczanie wartości statystycznych w ciągach pomiarowych. Histogramy i wykresy w obliczeniach i przetwarzaniu pomiarów. 4. Projektowanie algorytmów i ich zapis /4h/ Sortowanie danych pomiarowych. Synteza algorytmów i ich zapis w postaci schematu blokowego i pseudokodu. 5. Zaliczenie ćwiczeń. Kolokwium. /2h/
--	---

	<p>Laboratoria</p> <p>metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów parametrów i charakterystyk badanych układów elektrycznych, kolokwium dopuszczające, łączenie układów pomiarowych, wykonywanie pomiarów, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Środowisko Matlab - praca interaktywna, Modelowanie układów w Simulinku. /4h/. 2. Konstrukcje językowe Matlabie i C++. /4h/ 3. Zastosowania praktyczne konstrukcji językowych w Matlabie. /4h/ 4. Grafika, wykresy w Matlabie /4h/ 5. Zastosowania praktyczne konstrukcji językowych w programach języka C++ /4h/ 6. Metody numeryczne symulacja i animacja /4h/ 7. Programy strukturalne i funkcje w programach Matlab i C++ /4h/ 8. GUI w Matlabie i C++ /4h/ 9. Symulacja w programach Matlab i C++ /2h/ 10. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych /2h/
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Banasiak K., Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, Wyd. BTC 2017, 2. Stasiewicz A., C++ ćwiczenia praktyczne 3. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Wyd. Helion 2010, <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cormen T.H. i inni, Wprowadzenie do algorytmów, Wyd. WNT, 2005r. 2. Strużyńska-Walczak A., Walczak K., Nauka programowania dla początkujących. ++, wyd. W&W, 2004.
Efekty uczenia się:	<p>W1/ Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i technologii informacyjnych niezbędną do analizy, tworzenia i opisu prostych algorytmów / K_W01.</p> <p>W2/ Ma podstawową wiedzę w zakresie reprezentacji danych w komputerze, zna podstawowe konstrukcje języka Matlab, zna strukturę programu, funkcje i sposoby przekazywania danych / K_W12.</p> <p>U1/ Potrafi opracować i przedstawić dokumentację dotyczącą realizacji inżynierskiego zadania obliczeniowego / K_U01, K_U03, K_U04.</p> <p>U2/ umie dobrać i opracować algorytm, napisać i uruchomić program obliczeniowy do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego./K_U11, K_U17.</p> <p>K1/ Rozumie potrzebę korzystania z informacji i doształcania się/K_K01.</p> <p>K2/ Ma świadomość korzyści z zespołowej pracy przy realizacji złożonych zadań obliczeniowych i odpowiedzialności za powierzony odcinek zadania /K_K04.</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, prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane na podstawie ocen uzyskanych za rozwiązanie komputerowe zadanych zadań. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3- sprawdzane jest podczas egzaminu i ćwiczeń rachunkowych.</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%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 34 3. Udział w ćwiczeniach / 14 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /34 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / -... 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / -... 12. Przygotowanie do zaliczenia /16 13. Udział w egzaminie / -... <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 140 godz. / 3.5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 62 godz./ 2.5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 50 godz./ 2.0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Przemiany elektrotermiczne w energetyce	Electrothermal transformations in energetics
Kod przedmiotu:	WELDECSI-PEwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/+, C 14/ +, L -/ -, P -/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Termodynamika. Podstawowa znajomość zasad wymiany ciepła. ▪ Elektrotechnika. Podstawowa znajomość zagadnień elektrotechniki w obszarze teorii obwodów i teorii pola. 	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	dr hab. inż. Marcin WESOŁOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawy teorii wymiany ciepła. Nagrzewanie rezystancyjne. Nagrzewanie promiennikowe. Nagrzewanie elektrodowe. Nagrzewanie łukowe. Nagrzewanie indukcyjne. Nagrzewanie pojemnościowe. Nagrzewanie mikrofalowe. Nagrzewanie elektronowe. Nagrzewanie laserowe. Nagrzewanie jarzeniowe. Nagrzewanie ultradźwiękowe.	

<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe):</p>	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy teorii wymiany ciepła. /2 godziny/ Kondukcja, konwekcja, radiacja. Podstawowe definicje i systemy klasyfikacyjne. 2. Nagrzewanie rezystancyjne. /2 godziny/ Materiały rezystancyjne i elementy grzejne. Urządzenia rezystancyjne bezpośrednie i pośrednie oraz ich zastosowania. 3. Nagrzewanie promiennikowe. /2 godziny/ Emisja i absorpcja promieniowania temperaturowego. Techniczne źródła promieniowania. Urządzenia promiennikowe atmosferyczne, próżniowe i ich zastosowania. 4. Nagrzewanie elektrodowe. /2 godziny/ Urządzenia do nagrzewania wody, obróbki cieplnej metali, topienia szkła, termoelektrolizy i do przetapiania metali. 5. Nagrzewanie łukowe. /2 godziny/ Charakterystyki wieloprądowego łuku prądu stałego i przemiennego. Technologie łukowe i stalownicze urządzenia łukowe. 6. Pozapiecowa obróbka stali. /2 godziny/ Łukowe piece próżniowe. Urządzenia łukowe w systemie elektroenergetycznym. Technologie łukowo-rezystancyjno-elektrodowe i urządzenia do ich realizacji. 7. Nagrzewanie indukcyjne. /2 godziny/ Podstawy teoretyczne metody. Schematy zastępcze indukcyjnych układów grzejnych. Nagrzewnice, piece tyglowe i kanałowe – budowa i zastosowania. Źródła zasilania. 8. Topienie indukcyjne w warunkach lewitacji. /2 godziny/ 9. Nagrzewanie pojemnościowe. /2 godziny/ Zjawisko polaryzacji i jego wykorzystanie. Pojemnościowe układy grzejne, źródła zasilania i układy dopasowujące. Piece i nagrzewnice pojemnościowe – podstawy konstrukcji i aplikacje. 10. Nagrzewanie mikrofalowe. /2 godziny/ Układy falowodowe i rezonatory wnękowe oraz promienniki mikrofalowe. Zastosowania przemysłowe i w gospodarce komunalnej. 11. Biologiczne skutki oddziaływania pól elektromagnetycznych wielkiej częstotliwości. /2 godziny/ 12. Nagrzewanie elektronowe. /2 godziny/ Wiązka elektronowa i jej właściwości. Technologiczne urządzenia elektronowiązkowe i ich zastosowania. 13. Nagrzewanie laserowe. /2 godziny/ Laser jako źródło energii. Charakterystyka laserów technologicznych. Oddziaływanie promieniowania laserowego na materię. Urządzenia laserowe i ich zastosowania przemysłowe i medyczne. 14. Nagrzewanie jarzeniowe. /2 godziny/ Wyładowanie jarzeniowe anormalne w inżynierii powierzchni. 15. Nagrzewanie ultradźwiękowe. /2 godziny/ Generacja ultradźwięków czynnych i ich aplikacje termiczne. <p>Ćwiczenia</p> <p>utrwalanie wiedzy z wykładu na podstawie przykładów obliczeniowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy teorii wymiany ciepła. /2 godziny/ 2. Nagrzewanie rezystancyjne. /2 godziny/ 3. Nagrzewanie promiennikowe. /2 godziny/ 4. Nagrzewanie łukowe. /2 godziny/ 5. Nagrzewanie indukcyjne. /2 godziny/
---	---

	<p>6. Nagrzewanie mikrofalowe. /2 godziny/</p> <p>7. Nagrzewanie laserowe. /2 godziny</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>Hering M.: Podstawy elektrotermii. Cz.I. WNT, Warszawa, 1992. Hering M.: Podstawy elektrotermii. Cz.II. WNT, Warszawa, 1998. Lupi S.: Fundamentals Of Electroheat: Electrical Technologies For Process Heating, Springer 2016</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>Rodacki T., Kandyda A.: Urządzenia elektrotermiczne. WPSi., Gliwice, 2002 Hering M.: Termokinetyka dla elektryków. WNT Warszawa, 1980</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student zna i rozumie właściwości konkretnych przemian elektrotermicznych oraz urządzeń je realizujących. / K_W11</p> <p>U1 / Student potrafi wykonać obliczenia cieplne prostych układów termokinetycznych otwartych i zamkniętych. / K_U09</p> <p>U2 / Student potrafi właściwie dobierać i wykorzystywać różne technologie grzewcze w zależności od rodzaju materiału i pożądanej temperatury. K_U17</p> <p>K1 / 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_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych (na podstawie kolokwiów i pracy bieżącej).</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, i K1- weryfikowane jest podczas ćwiczeń rachunkowych,</p> <p>Osiągnięcie efektu W1- sprawdzane jest podczas zaliczenia wykładu</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 / 30 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 14 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 25 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Zajęcia praktyczne: 14 godz./ 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 39 godz./ 1,3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 74godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 52 godz./ 2,0 ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Graficzne środowiska programowe	Graphical software development environments
Kod przedmiotu:	WELDECSI-GŚP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C -/-, L 32/+, P -/-, S -/- razem: 44 godz., 2 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Metodyka i techniki programowania / wymagania wstępne: umiejętność algorytmizacji, wykonywanie obliczeń z wykorzystaniem wektorów i macierzy, znajomość podstawowych instrukcjami języka wysokiego poziomu i ich wykorzystania. Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych / wymagania wstępne: umiejętność efektywnego posługiwania się różnorodnymi przyrządami pomiarowymi, przetwarzania danych pomiarowych i analizy wyników pomiarów.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	dr inż. Rafał BIAŁEK, mgr inż. Krzysztof KOCON	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie z metodyką i techniką tworzenia oprogramowania dla komputerowych systemów kontrolno-pomiarowych, nauka posługiwania się językiem programowania wysokiego poziomu do opracowania programów sterujących takim systemem, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska programowania graficznego LabVIEW.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. PODSTAWY WYKORZYSTANIA ŚRODOWISKA PROGRAMISTYCZNEGO / 2 godz./ Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Tworzenie panelu czołowego oraz diagramu kodu programu, uruchomienie i wyszukiwanie błędów. 2. MODULARYZACJA PROGRAMU / 2 godz./ Tworzenie podprogramów, organizacja i zarządzanie projektem programistycznym.	

	<p>3. PĘTLE I WYKONANIE WARUNKOWE / 2 godz./ Instrukcje pętli, instrukcje wykonania warunkowego, programowanie sterowane zdarzeniami.</p> <p>4. ZMIENNE I STRUKTURY DANYCH / 2 godz./ Łańcuchy znakowe, tablice oraz klastry, zmienne lokalne i globalne.</p> <p>5. STEROWNIKI PROGRAMOWE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH / 2 godz./ Dostęp do sterowników, typowe dane wejściowe, instalowanie sterowników, samodzielne tworzenie i testowanie.</p> <p>6. WYKORZYSTANIE TRANSMISJI SIECIOWYCH / 2 godz./ Podstawowe właściwości sieci lokalnych, wykorzystanie protokołów TCP/IP oraz UDP, transmisja bez-przewodowa</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Podstawy wykorzystania środowiska programistycznego / 4 godz./</p> <p>2. Modularyzacja programu / 4 godz./</p> <p>3. Pętle i wykonanie warunkowe / 4 godz./</p> <p>4. Tablice i klastry / 4 godz./</p> <p>5. Programowe reagowanie na zdarzenia – struktura Event / 4 godz./</p> <p>6. Sterowniki programowe kart pomiarowo-sterujących / 4 godz./</p> <p>7. Zdalne i programowe sterowanie przyrządami pomiarowymi / 4 godz./</p> <p>8. Wykorzystanie transmisji sieciowych / 4 godz./</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>1. TŁACZAŁA W. Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. WNT, Warszawa 2014;</p> <p>2. ŚWISULSKI D. Komputerowa technika pomiarowa : oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agencja Wyd. PAK, Warszawa 2005;</p> <p>3. CHRUŚCIEL M. LabVIEW w praktyce. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. LESIAK P., ŚWISULSKI D. Komputerowa technika pomiarowa w przykładach. Agencja Wyd. PAK, Warszawa 2002</p> <p>2. LESIAK P., GOŁĄBEK P. Laboratorium aparatury pomiarowo-diagnostycznej, cz. II : Komputerowe systemy pomiarowo-diagnostyczne. Wyd. Polit. Radomskiej, Radom 2005.</p>
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania z wykorzystaniem graficznego języka programowania wysokiego poziomu/ K_W12</p> <p>W2 / Zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu realizowanych z pomocą modułów pomiarowo-sterujących/ K_W15</p> <p>W3 / Zna sposoby zbierania i przetwarzania danych charakteryzujących urządzenia i systemy/ K_W18</p> <p>U1 / Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / K_U11</p> <p>U2 / Potrafi zaplanować i przeprowadzić sterowane programowo pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; potrafi zeszkadować otrzymane wyniki w formie elektronicznej oraz przedstawić je w formie liczbowej i graficznej / K_U15</p>

	<p>U3 / Potrafi i zrealizować sterowany programowo proces testowania elementów, układów i prostych systemów/ K_U16 K1 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole / K_K04</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: sprawdzianów wstępnych oraz sprawozdań Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>Osiągnięcie efektów W01, W02, W03 - weryfikowane jest sprawdzianem pisemnym Osiągnięcie efektów U01, U02, U03 - sprawdzane jest w toku realizacji ćwiczeń 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%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 32 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 0 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Zajęcia praktyczne: 32 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 40 godz./ 1,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 58 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 44 godz./ 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ ZAJĘĆ

Nazwa przedmiotu	Diagnostyka termowizyjna w energetyce	Thermovision diagnostics in power engineering
Kod przedmiotu	WELDECSI-DTwe	
Język wykładowy	Polski	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów	Stacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	Wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 32/+, C 0/ -, L 12/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<ul style="list-style-type: none"> Analiza matematyczna 1 - podstawowe pojęcia i definicje z zakresu algebry i trygonometrii, rachunek różniczkowy i całkowy Fizyka 1 – Elektrodynamika klasyczna, korpuskularna teoria światła, optyka geometryczna 	
Semestr/kierunek studiów	VI semestr / Energetyka	
Autor	Dr inż. Sławomir Gogler	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu	<p>Wprowadzenie w problematykę pomiarów termowizyjnych w energetyce poprzedzone zapoznaniem z podstawami teoretycznymi pomiarów termowizyjnych. Omówienie pojęć: energia wewnętrzna, ciepło, temperatura, pole temperatury. Charakterystyka i właściwości promieniowania cieplnego. Prawa promieniowania ciała czarnego i promieniowanie obiektów rzeczywistych. Kontaktowe i radiometryczne metody pomiaru temperatury. Elementy pomiarów pirometrycznych. Budowa i parametry kamer termowizyjnych. Podstawy analizy termogramów. Obsługa kamery. Przygotowania do prowadzenia pomiarów termowizyjnych. Analiza sytuacji pomiarowej. Specyfika pomiarów w energetyce. Zasady bezpieczeństwa pomiarów i techniki pomiarowe w warunkach przemysłowych. Badania porównawcze, diagnostyka stanu technicznego urządzeń energetycznych. Przegląd zastosowań termowizji.</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wstęp do techniki podczerwieni, zakresy podczerwieni, transmisja atmosfery, podstawy radiometrii (wymiana promienista ciepła). Podstawowe pojęcia i jednostki zastosowane do opisu zjawisk związanych z radiacyjną wymianą energii, źródło punktowe i rozciągłe. /2 h 	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Termiczna emisja promieniowania, prawa promieniowania /2 h 3. Prawo Kirchhoffa promieniowania, parametry charakteryzujące właściwości emisyjne powierzchni rzeczywistych, właściwości optyczne materiałów transmisyjnych w podczerwieni, podstawy optyki /2 h 4. Głębokość ostrości układu optycznego, aberracje optyczne, pojęcia PSF i MTF, 5. Rozdzielczość temperaturowa kamery termowizyjnej: NETD i MRTD 6. Technologia elementów optycznych (metody wytwarzania, pomiaru, materiały, warstwy) / 2h 7. Promieniowanie temperaturowe obiektów rzeczywistych /2 h 8. Promieniowanie ciepłe a energia wewnętrzna. Pojęcie ciepła i temperatury. Rodzaje wymiany energii. Zjawisko przewodzenia w ciałach stałych. Rozkład temperatury w ośrodku jednorodnym. /2 h 9. Detektory podczerwieni i ich parametry, aparatura stosowana w technice podczerwieni /2 h 10. Bezkontaktowy pomiar temperatury. Budowa i zasada działania pirometrów podczerwieni. 11. Podstawy pirometrii w podczerwieni . /2 h 12. Budowa i parametry kamer termowizyjnych, podstawowe parametry kamery termowizyjnych /2 h 13. Metodyka pomiarów termograficznych. Wyznaczanie odbitej temperatury pozornej i emisyjności. Termografia jakościowa i ilościowa. Techniki analizy termograficznej. /2 h 14. Termografia aktywna 15. Pomiar termowizyjny w energetyce /2 h 16. Zastosowania kamer termowizyjnych /2 h <p>Laboratoria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie tzw. „odbitej temperatury pozornej” za pomocą kamery termowizyjnej, pomiar elementów energetycznych, analiza termogramów / 4 h 2. Bezkontaktowe pomiary temperatury głowicą pirometryczną, pomiar temperatury wybranych powierzchni kamerą termowizyjną / 4 h 3. Badanie rozdzielczości temperaturowej kamery termowizyjnej /4 h
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ H. Madura (red.), Pomiary termowizyjne w praktyce, Pomiary Automatyka Kontrola, 2004. ▪ B. Więcek, G. De Mey, Termowizja w podczerwieni. Podstawy i zastosowania. PAK, 2011. ▪ A. Sala, Radiacyjna wymiana ciepła, 1982 r. <p>Uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Z. Suszyński, Termografia aktywna, Politechnika Koszalińska, 2013 ▪ W. L. Wolfe, Introduction to Radiometry, 1998 r.
Efekty uczenia się	<p>WIEDZA: absolwent zna i rozumie W1/ Ma wiedzę obejmującą podstawy teoretyczne pomiarów termowizyjnych, praw promieniowania ciała czarnego i powierzchni rzeczywistych. Zna radiacyjne i transmisyjne właściwości materiałów i ośrodków optycznych w zakresie podczerwieni/ K_W02</p>

	<p>W2/ Zna zasady radiometrycznych metod pomiaru temperatury, budowę, zasadę działania i obsługę kamer termowizyjnych, podstawy analizy jakościowej i ilościowej termogramów. Zna podstawowe zasady badań porównawczych i diagnostyki stanu technicznego urządzeń energetycznych/ K_W15</p> <p>W3/ Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych energetyki/ K_W16</p> <p>W4/ Ma podstawową wiedzę na temat zastosowania termowizji do diagnostyki maszyn i urządzeń energetycznych/ K_W17</p> <p>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</p> <p>U1/ Rozumie i potrafi zastosować informacje producenta dotyczące parametrów kamer termowizyjnych, potrafi dobrać kamerę termowizyjną na podstawie informacji producenta, rozumie literaturę dotyczącą pomiarów termowizyjnych/ K_U01</p> <p>U2/ Potrafi komunikować wiedzę techniczną dotyczącą pomiarów termowizyjnych, potrafi samodzielnie wykonać pomiar kamerą termowizyjną/ K_U02</p> <p>U3/ Potrafi sporządzić protokół z pomiarów termowizyjnych wraz z opisem badania/ K_U03</p> <p>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do:</p> <p>K1/ Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych/ K_K01</p> <p>K2/ Ma świadomość ważności i rozumie szeroki zakres użytkowego zastosowania termowizji w innych dziedzinach działalności człowieka /K_K02</p> <p>K3/ Rozumie odpowiedzialność wynikającą z prowadzenia pomiarów termowizyjnych w energetyce/ K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie oceny będącej średnią ważoną z ocen: ocen z kolokwium pisemnego przed każdym ćwiczeniem, obejmujące zagadnienia teoretyczne omówione na wykładzie (40%) oraz oceny ze sprawozdania, które opracowywane jest indywidualnie podczas zajęć (60%).</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywna ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych. Nieobecność na zajęciach laboratoryjnych równoznaczna jest z oceną „zero” liczoną do średniej wartości oceny końcowej z zajęć. W przypadkach wyjątkowych (nagła choroba, wypadek losowy) możliwe jest wykonanie ćwiczenia w jednym uzgodnionym terminie dodatkowym.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnego sprawdzianu.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, W3 - weryfikowane jest na pisemnym kolokwium zaliczającym wykład.</p> <p>Osiągnięcie efektów W4, K1, K2 - weryfikowane jest na pisemnych kolokwiach poprzedzających ćwiczenie laboratoryjne oraz w ramach oceny sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, K3 – sprawdzane jest podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych i na podstawie samodzielnie wykonanych sprawozdań.</p> <p>Ocenę bardzo dobry – otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p>

	<p>Ocenę dobry plus – otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobry – otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczny plus – otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczny – otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczny – otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 32 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 12 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 6 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 3 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 5 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 72 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+3+11): 50 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 25 godz./ 1 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technologie fotowoltaiczne w energetyce	Photovoltaic technologies in the energy sector
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-TfwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/+, C 14/+, L 0/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / podstawowe wielkości i prawa w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego, metody analizy obwodów elektrycznych, podstawowe pojęcia pola elektrycznego. Fizyka 2 / podstawowe prawa z zakresu optyki i fizyki ciała stałego. Elektronika / podstawowe własności i zastosowania półprzewodnikowych elementów elektronicznych.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	Dr inż. Dariusz Szabra	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Energia promieniowania słonecznego. Podstawy fizyczne działania ogniw fotowoltaicznych. Parametry i charakterystyki ogniwa PV. Materiały i technologie wykorzystywane w fotowoltaice. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>Energia promieniowania słonecznego /4 h/ Charakterystyka energetyczna i spektralna źródła, promieniowanie słoneczne docierające do powierzchni Ziemi, optymalny kąt pochyleń odbiornika fotowoltaicznego, zasoby energii słonecznej w Europie i w Polsce.</p> <p>Podstawy fizyczne działania ogniw fotowoltaicznych /2 h/ Właściwości fizyczne materiałów wykorzystywanych w fotowoltaice, złącze półprzewodnikowe p-n, efekt fotowoltaiczny w półprzewodnikach.</p>	

	<p>Parametry i charakterystyki ogniw fotowoltaicznych /2 h/ Właściwości ogniw fotowoltaicznych, schemat zastępczy ogniwa, parametry i charakterystyki ogniw, limity teoretyczne sprawności ogniw PV.</p> <p>Budowa ogniwa fotowoltaicznego /2 h/ Struktura monokrystalicznego ogniwa słonecznego, warstwy teksturyzowane i antyrefleksyjne, kontakty elektryczne.</p> <p>Zastosowania fotowoltaiki /2 h/ Omówienie przykładowych zastosowań fotowoltaiki w statkach kosmicznych, w stacjonarnych systemach gruntowych i nadążnych za Słońcem, w systemach zintegrowanych z budownictwem.</p> <p>Instalacje fotowoltaiczne /4 h/ Instalacje sieciowe i wyspowe, komponenty systemu, współpraca falownika z generatorem fotowoltaicznym, zabezpieczenia instalacji, wpływ zacienienia na pracę generatora fotowoltaicznego, akumulatory chemiczne stosowane w fotowoltaice, szacowanie zapotrzebowania energetycznego.</p> <p>Projektowanie instalacji fotowoltaicznych wspomagane komputerowo /4 h/ Zakres czynności związanych z projektem instalacji fotowoltaicznej, przegląd oprogramowania CAD, wprowadzenie do posługiwania się programem.</p> <p>Przegląd materiałów i technologii wykorzystywanych w fotowoltaice /4 h/ Ogniwa grubowarstwowe, krzem krystaliczny, produkcja wafla krzemowego i ogniwa fotowoltaicznego, technologie poprawiające sprawność</p> <p>Ogniwa cienkowarstwowe /2 h/ Ogniwa z tellurku kadmu, mieszanin indu oraz krzemu amorficznego</p> <p>Ogniwa organiczne, hybrydowe i perowskitowe /4 h/</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energia promieniowania słonecznego /4 h/ 2. Studium wykonalności dla instalacji fotowoltaicznej oddającej całą energię do sieci energetycznej /4 h/ 3. Studium wykonalności dla wyspowej instalacji fotowoltaicznej bez podłączenia do sieci /4 h/ 4. Raportowanie i analiza wyników studium wykonalności instalacji fotowoltaicznych /2 h/
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sibiński M., Znajdek K. „Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016, ISBN/ISSN 978-83-011-8837-5 2. Piotr Kwiatkiewicz „Energetyka solarna w badaniach naukowych”, Wydawnictwo FNCE, 2022, ISBN/ISSN 978-83-64541-49-0 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mariusz Sarniak „Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych”, Zeszyt dla elektryków nr 13, Warszawa 2016, ISBN 978-83-64094-41-5 2. Konstanty Marszałek, Katarzyna Dyndał, Gabriela Lewińska „Fotowoltaika”, Open AGH e-podręczniki, 2022
Efekty uczenia się:	<p>W1 - zna podstawowe pojęcia i prawa stosowane do opisu i analizy działania fotowoltaicznych systemów energetycznych K_W02</p> <p>W2 - posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie fotowoltaiki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów fotowoltaicznych K_W09</p>

	<p>W3 - posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie gospodarki energetycznej pozyskiwanej z fotowoltaiki K_W10</p> <p>U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł dotyczących zagadnień fotowoltaicznych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie K_U01</p> <p>U2 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania w obszarze fotowoltaiki i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania K_U03</p> <p>U3 - posiada umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze fotowoltaiki K_U06</p> <p>K1 - rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie fotowoltaiki K_K01</p> <p>K2 - ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera w obszarze fotowoltaiki, w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje K_K02</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 i sprawozdań z ćwiczeń. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 - weryfikowane jest na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, K1, K2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia przedmiotu.</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%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 30 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 14 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w zaliczeniu / 1 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 71 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 47 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 24 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Systemy ochrony infrastruktury energetycznej	Energy infrastructure protection systems
Kod przedmiotu:	WELDECSI-ZOIE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 8/+, L 16/+, P / -, S / -	razem: 44 godz., 2 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	-	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Dr hab. inż. Adam Rosiński	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Treść zajęć obejmuje zagadnienia związane z systemami bezpieczeństwa (systemy sygnalizacji włamania i napadu, systemy kontroli dostępu, systemy monitoringu wizyjnego, systemy sygnalizacji pożarowej, dźwiękowe systemy ostrzegawcze), które są stosowane do zabezpieczenia obiektów energetycznych. Ponadto omawiane są także kwestie dotyczące: monitorowania systemów zabezpieczeń, problematyki niezawodnościowo-eksploatacyjnej systemów zabezpieczeń oraz integracji elektronicznych systemów zabezpieczeń.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Ochrona obiektów energetycznych, jako obiektów infrastruktury krytycznej / 2 godz. / Informacje i charakterystyka obiektów infrastruktury krytycznej. 2. Systemy zabezpieczeń / 10 godz. / Podstawowe informacje prawne (normy PN i EN). Klasyfikacje systemów zabezpieczeń. Budowa i zasada działania systemów zabezpieczeń o strukturze rozproszonej (w tym m.in. systemy sygnalizacji włamania i napadu, systemy kontroli dostępu, systemy monitoringu wizyjnego, systemy sygnalizacji pożarowej, dźwiękowe systemy ostrzegawcze). 3. Zasilanie rozproszonych systemów zabezpieczeń / 4 godz. / Podstawowe i rezerwowe źródła zasilania. Bilans energetyczny. Metodyka doboru rezerwowych źródeł zasilania (akumulatorów). Zasilania systemów rozległych, dobór UPSów.	

	<p>4. Proces projektowania systemów zabezpieczeń / 4 godz. / Projekt systemu sygnalizacji włamania i napadu, systemu kontroli dostępu, systemu monitoringu wizyjnego dla wybranego obiektu energetycznego.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>Projekt systemu zabezpieczeń dla wybranego obiektu energetycznego / 8 godz. / Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej systemu zabezpieczeń dla wybranego obiektu energetycznego.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Badanie rozproszonych systemów sygnalizacji włamania i napadu / 4 godz. / Uruchomienie rozproszonego systemu sygnalizacji włamania i napadu, zdalne programowanie i nadzór nad systemem. Konfiguracja partycji, strefy ochrony, linii wejściowych, linii wyjściowych. Obliczenie bilansu energetycznego dla SSWiN.</p> <p>2. Badanie systemów kontroli dostępu / 4 godz. / Uruchomienie systemu kontroli dostępu, zdalne programowanie i nadzór nad systemem oraz jego konfiguracja.</p> <p>3. Badania systemów monitoringu wizyjnego / 4 godz. / Uruchomienie systemu monitoringu wizyjnego, badanie kamer, konfiguracja systemu.</p> <p>4. Badania systemów sygnalizacji pożarowej / 4 godz. / Uruchomienie systemów sygnalizacji pożarowej, zdalne programowanie i nadzór nad systemem oraz jego konfiguracja. Obliczenie bilansu energetycznego dla SSP.</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Paś J., Rosiński A., Wiśnios M., Majda-Zdancewicz E., Łukasiak J., Elektroniczne systemy bezpieczeństwa. Wprowadzenie do laboratorium, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2018 Klimczak T., Paś J., Podstawy eksploatacji systemów sygnalizacji pożarowej w obiektach transportowych, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2020 Radziejewski R., Siudalski S.J., Ochrona osób i mienia, Wyd. WAT, Warszawa 2013 Zestaw instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Norma PN-EN 50131-1:2009: Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Wymagania systemowe Norma PN-EN 50131-6:20017-12: Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Cz. 6 Zasilacze Fischer R.J., Halibozek E.P., Walters D.C., Introduction to Security, Butterworth-Heinemann, 2019.

Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student zna i rozumie funkcjonowanie systemów zabezpieczeń, podstawowe zagadnienia związane z algorytmami obróbki sygnałów w czujkach, ma wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opracowania bilansu energetycznego systemu / K_W08</p> <p>W2 / Student ma podstawową wiedzę o architekturze systemów ochrony i sieci komputerowych, niezbędną do znajomości funkcjonowania systemów zabezpieczeń obiektów energetycznych / K_W12</p> <p>W3 / Student zna zasady funkcjonowania systemów zasilania awaryjnego stosowanych w systemach zabezpieczeń / K_W09</p> <p>U1 / Student potrafi pozyskiwać informację z literatury oraz innych dobranych źródeł o nowościach i trendach rozwojowych współczesnych elektronicznych systemów zabezpieczeń, potrafi integrować uzyskane informacje w celu doskonalenia procesu projektowania systemu alarmowego / K_U01</p> <p>U2 / Student potrafi korzystać z dokumentacji projektowej elektronicznych systemów zabezpieczeń z uwzględnieniem wymagań zawartych w polskich normach / K_U03</p> <p>K1 / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty prawne dotyczące zasad projektowania elektronicznych systemów zabezpieczeń, w tym związanej odpowiedzialności za podejmowane decyzje projektowe / 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_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu / zaliczenia w formie pisemno(test)-ustnej i obejmuje całość programu przedmiotu.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: sprawdzenia wiedzy w formie pisemno(test)-ustnej i obejmuje całość programu przedmiotu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwiów wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań.</p> <p>Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno(test)-ustnej i obejmuje całość programu przedmiotu.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1 i U2 - weryfikowane jest w czasie ćwiczeń rachunkowych i zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, K1 i K2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobłą 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>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 202. Udział w laboratoriach / 163. Udział w ćwiczeniach / 84. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 35. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 36. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 37. Udział w konsultacjach / 28. Przygotowanie do zaliczenia / 5 <p>Zajęcia praktyczne: 24 godz. / 1 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 30 godz. / 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 53 godz. / 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz. / 2,0 ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria przeddyplomowe	Undergraduate seminar
Kod modułu:	WELDXCSI-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 8/+ razem: 8 godz., 1 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL, prof. WAT, dr inż. Michał WIŚNIOŚ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	seminarium - dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<p>Seminaria</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informacje organizacyjno-porządkowe. Charakterystyka typów prac dyplomowych. Zasady pozyskiwania, gromadzenia i opracowywania wiedzy literaturowej. Pojęcie plagiatu i cytowania w świetle prawa autorskiego. /2 2. Omawianie poszczególnych propozycji tematów prac dyplomowych. Dyskusja zakresów i form realizacji poszczególnych zadań dyplomowych. Konsultacje u autorów poszczególnych tematów prac dyplomowych. /4 3. Deklaracje przez studentów realizacji tematów prac dyplomowych. /2 	
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Zenderowski, Praca magisterska : jak pisać i obronić? : wskazówki metodologiczne, CeDeWu. Wydawnictwa Fachowe, Warszawa 2008, 2. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009, 3. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl <p>Uzupełniająca:</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003 2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004 3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83 4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl 5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/
Efekty kształcenia:	<p>W01/ ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego odnoszącego się do aktualnego stanu wiedzy w dziedzinie współczesnej energetyki / K_W16</p> <p>W02/ ma wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń wykorzystywanych w energetyce do przetwarzania i przesyłania energii/ K_W17</p> <p>U01/ potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, oraz formułować i uzasadniać opinie podczas uzasadniania wyboru konkretnej tematyki dyplomowania/ K_U01</p> <p>U02/ potrafi indywidualnie pracować, efektem czego jest dokonanie wyboru tematu pracy dyplomowej, umie oszacować czas potrzebny na realizację złożonego zadania oraz opracować harmonogram jego realizacji /K_U02</p> <p>K01 / rozumie rolę procesu dyplomowania będącego elementem ciągłego dokształcania się i doskonalenia swoich umiejętności / K_K01</p> <p>K02 / ma świadomość ważności wyboru tematu pracy dyplomowej, rozumie pozatechniczne aspekty jej wpływu na uzyskiwane kompetencje społeczne oraz odpowiedzialności związanej z podjętą decyzją /K_K02</p> <p>K03 / ma świadomość istoty etyki zawodowej i ważności jej zachowania podczas realizacji kolejnych etapów pracy dyplomowej/K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie deklaracji przez studenta tematu pracy dyplomowej i zatwierdzonego przez przyszłego kierownika (promotora). Ocena uogólniona. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena prezentacji przygotowywanej na ostatek seminarium przez Dyplomanta.</p> <p>Efekty W01, W02, U01, U02, K01, K02, K03 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</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):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w seminariach / 8 2. Przygotowanie do seminarium / 15 3. Udział w konsultacjach / 10 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 33 / 1 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=18 / 0,5 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową 1.+2.=23 / 1 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Projekt przeddyplomowy	Undergraduate project
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-PPrz	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/-, C 0/-, L 0/+, P 16/+, S 0/- razem: 16 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wybrane przedmioty odpowiednie dla indywidualnego projektu	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew Watral	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach projektu przeddyplomowego realizowany jest projekt związany z budową i eksploatacją maszyn i urządzeń w energetyce. Tematyka projektu powinna być zgodna ze specjalnością oraz z treścią zadania dyplomowego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Projekt / metody dydaktyczne: opracowanie własne studenta pod nadzorem opiekuna projektu.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustalenie przez prowadzącego projekt ogólnych wymagań dotyczących rozwiązania wybranego problemu związanego z przyszłą pracą inżynierską./ 2 2. Opracowanie przez studenta szczegółowej specyfikacji wymagań i uzgodnienie jej z prowadzącym./2 3. Wybór literatury naukowej dotyczącej realizowanego problemu./ 2 4. Opracowanie przez studenta projektu rozwiązania postawionego problemu./ 4 5. Rozwiązanie problemu (np. wykonanie podzespołu lub całego urządzenia elektronicznego, wykonanie układu elektronicznego, napisanie lub adaptacja fragmentu kodu programu, zestawienie stanowiska i wykonanie pomiarów, wykonanie badań symulacyjnych układów lub/oraz zjawisk fizycznych występujących w układach elektronicznych i telekomunikacyjnych)./ 4 6. Zaliczenie projektu. / 2 	

Literatura:	<p>Podstawowa: Literatura ustalana jest przez prowadzącego projekt</p> <p>Uzupełniająca: Artykuły ze specjalistycznych baz danych np. IEEE (IEE) Electronic Library</p>
Efekty uczenia się:	<p>W01/ ma wiedzę z zakresu elektrotechniki i energoelektroniki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu realizacji projektu/K_W08</p> <p>W02/ zna podstawowe zagadnienia związane z przetwarzaniem i przesyłaniem energii oraz związane z tym straty energii/ K_W10</p> <p>U01/ potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł/ K_U01</p> <p>U02 / potrafi przygotować opis wykonanego projektu oraz przedstawić jego wyniki w zwięzłej formie/ K_U04</p> <p>K01 / rozumie potrzebę uczenia się przez cały okres pracy zawodowej/ K_K01</p> <p>K02/ potrafi odpowiednio zaplanować proces projektowy, określić czas jego realizacji, potrzebne środki i narzędzia/K_K02</p> <p>K03/ potrafi odpowiednio opisać i przedstawić wyniki procesu projektowego/K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno-ustnej Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena sprawozdania z realizacji projektu lub/oraz prezentacji projektu. Oceny dokonuje prowadzący projekt na wniosek promotora pracy dyplomowej. Efekty W01, W02, U02, K01, K02, K03 weryfikowane są w częściowym zakresie poprzez skuteczną realizację projektu. Efekty U01 weryfikowane są na podstawie oceny przeprowadzonej kwerendy literatury naukowej dotyczącej tematyki projektu.</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%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<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 / 0 9. Realizacja projektu / 16 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 22 godz. / 1,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 20 godz./ 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 16 godz./ 0,5 ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod modułu:	WELDXCSI-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/+ razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: VII Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	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 modułu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 2 2. Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. / 2 3. Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna. / 10 4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2 	

	5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego./4
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009, 2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003 2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004 3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83 4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl 5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/
Efekty kształcenia:	<p>W01 / posiada aktualną wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania metod i narzędzi wspomagających rozwiązywanie zadań inżynierskich/ K_W16</p> <p>W02 / posiada podstawową wiedzę w zakresie przetwarzania i dystrybucji energii w tym elektrycznej/ K_W17</p> <p>U01 / ma podstawową umiejętność logicznego formułowania zagadnień badawczych i ich opisywania / K_U01</p> <p>U02 / ma umiejętność oceny czasu potrzebnego na zrealizowanie projektu inżynierskiego/ K_U02</p> <p>U03 / ma praktyczną umiejętność opracowywania dokumentacji/sprawozdania z realizacji zadania inżynierskiego oraz krytycznej oceny uzyskanych wyników / K_U03</p> <p>U04 / ma praktyczną umiejętność publicznego prezentowania własnych dokonań / K_U04</p> <p>K01 / ma potrzebę ciągłego dokształcania się i doskonalenia swoich umiejętności / K_K01</p> <p>K02 / ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na zagadnienia związane z oszczędzaniem energii i zanieczyszczaniem środowiska /K_K02</p> <p>K03 / realizuje swoje zadania inżynierskie z zachowaniem zasad uczciwości i poszanowania innych ludzi oraz środowiska/K_K03</p> <p>K04 / ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej realizacji otrzymanego zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena prezentacji postępów w realizacji pracy dyplomowej.</p> <p>Efekty W01, W02, U01, U02, U03, U04, K01, K02, K03, K04 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</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):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w seminariach / 20 2. Przygotowanie do prezentacji na seminariach kolejnych punktów zadania pracy dyplomowej / 10 3. Udział w konsultacjach / 10 4. Pozyskiwanie informacji z literatury i innych dostępnych źródeł. / 20 5. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego / 15 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli 30 / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 / 2,0 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Thesis
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-PDypl	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praca dyplomowa / x	razem: 20 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	Bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Jacek JAKUBOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo-projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowanie wyników prac w formie wykresów, tabel, rysunków i opracowania tekstowego. Wykorzystanie przez studenta umiejętności zdobytych w trakcie studiów, pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązywania problemów technicznych. Zakres prac, które powinny być wykonane w okresie dyplomowania określa kalendarzowy plan wykonania pracy dyplomowej, który powinien być wykorzystany do monitorowania postępów w realizacji pracy studenta. Harmonogram jest opracowywany na potrzeby każdej pracy dyplomowej.	
Literatura:	Podstawowa: Zasady procesu dyplomowania na Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów,	

	<p>M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>M. Sydor, Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2014, skrypt elektroniczny https://biblioteka.up.poznan.pl/biblioteka/sites/default/files/sydor_wskazowki_dyplomowe_2014.pdf</p> <p>T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny https://greber.com.pl/wp-content/uploads/2016/11/Zasady-pisania-prac-dyplomowych.pdf</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma pogłębioną wiedzę na temat aktualnego stanu rozwoju techniki w obszarze realizowanego tematu/ K_W16</p> <p>W2 / Zna metody wnioskowania o stanie rozwiązań technicznych z obszaru tematu pracy / K_W17</p> <p>W3 / Zna zasady przestrzegania prawa autorskiego / K_W20</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować w postaci zwartej opracowania uzyskane informacje, wyciągać wnioski i wyrażać na ten temat opinie / K_U01</p> <p>K1 / Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do pisanej pracy, etycznego postępowania przy jej realizacji oraz gotowość do poszanowania opinii innych na jej temat / K_K03</p> <p>K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę / K_K04</p> <p>K3 / Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej, potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje dotyczące wiedzy z zakresu realizowanej pracy i kierunku studiów / K_K06</p> <p>K4 / Stosuje krytyczne podejście do praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu kierunku studiów / K_K07</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. Efekty W1, W2, U1, K1, K2, K3, K4 weryfikowane są przez promotora i recenzenta a efekt W3 przez system antyplagiatowy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</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 / 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 / 9. Realizacja projektu (dyplomowego) / 350 10. Udział w konsultacjach / 200 11. Przygotowanie do egzaminu / 49 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 1 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 600 godz./ 20 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 400 godz./ 15 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 200 godz./ 8 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praktyka zawodowa (kierunkowa)	Professional practice (field)
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-PZawK	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praktyka zawodowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praktyka / + razem: 4 tyg., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab inż. Jacek JAKUBOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów systemów, urządzeń i podzespołów. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji lub usług oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Zajęcia praktyczne / pod kierunkiem opiekuna praktyki współudział w wykonywaniu projektów i w produkcji zakładu w oparciu o stanowiska laboratoryjne (montażowe).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie studentów z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP, zakładowym regulaminem pracy. 2. Zapoznanie ze strukturą zakładu i jego podstawowymi zadaniami. 3. Zapoznanie z organizacją, planowaniem i realizacją zasadniczych procesów technicznych w zakładzie. 4. Zapoznanie z dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny, sposobem jej wytwarzania i obiegu. 5. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego. 6. Pomiary parametrów systemów, urządzeń i podzespołów. 7. Pomiary eksploatacyjne. 8. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości. 	

	<p>9. Zaznajomienie ze stosowanymi sposobami zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie technicznym oraz bezpieczeństwa użytkownika wyrobu.</p> <p>10. Zapoznanie studentów z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem, działalnością pomocniczą służb technicznych i in.).</p> <p>11. Zapoznanie studentów z działalnością marketingową zakładu.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa: Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu energetyki, zasady użytkowania i obsługi urządzeń technicznych oraz metody pomiarów wielkości charakteryzujących urządzenia i systemy energetyczne / K_W18.</p> <p>W2 / Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związane z pracą w przemyśle oraz ma wiedzę na temat struktury organizacyjnej oraz powiązań pomiędzy komórkami organizacyjnymi zakładu pracy / K_W19</p> <p>W3 / Posiada podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad organizacji pracy, zarządzania, realizacji procesów głównych i pomocniczych w zakładzie, zarządzania jakością oraz funkcjonowania zakładu pracy na rynku / K_W21, K_W22</p> <p>U1 / Potrafi wykonywać indywidualnie i zespołowo proste prace z zakresu sterowania urządzeniami, obróbki elektromechanicznej, montażu, demontażu podzespołów i urządzeń energetycznych, elektrycznych lub cieplnych wykorzystując do tego celu odpowiednią dokumentację, w tym również w języku obcym / K_U02, K_U05, K_U19</p> <p>U2 / Potrafi przeprowadzić proste testy dotyczące funkcjonowania urządzeń i systemów technicznych oraz sformułować diagnozę / K_U16</p> <p>U3 / Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i oceny (pod względem technicznym, jakościowym, środowiskowym, ekonomicznym i prawnym) istniejących urządzeń, obiektów, systemów lub procesów / K_U21</p> <p>K1 / Ma świadomość ważności swojej pracy i odpowiedzialności za nią oraz rozumie wynikającą z tego potrzebę podnoszenia swych kompetencji zawodowych / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Warunkiem zaliczenia praktyki kierunkowej jest realizacja zadań zgodnych z programem praktyki.</p> <p>Efekty uczenia się W1, W2, W3, U1, U2, U3 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta-praktykanta i wyników jego pracy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</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):	<p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 4 tygodnie / 4 ECTS</p> <p>Udział nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia: 50 godz./ 2 ECTS</p>