



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

**KARTY INFORMACYJNE
PRZEDMIOTÓW**

ENERGETYKA
studia stacjonarne II stopnia

TREŚCI WSPÓLNE

Spis treści

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	3
Kierowanie zespołami ludzkimi	5
Metody podejmowania decyzji	9
Zarządzanie jakością w energetyce	13
Komunikacja i podstawy negocjacji	16
Język obcy - angielski	19
Język obcy - niemiecki	22
Język obcy - rosyjski	25
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna.....	27
Metody numeryczne.....	31
Modelowanie zagadnień elektrotechniki	35
Wybrane zagadnienia z analizy matematycznej.....	38
Modelowanie zagadnień termomechaniki.....	42
Komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD.....	45
Sieci komputerowe i bazy danych	49
Modelowanie systemów energetycznych	52
Podstawy energetyki jądrowej	57
Sensory w energetyce.....	61
Selected problems of dynamic systems theory.....	65
Zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	68
Urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	73

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	Occupational Health and Safety
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-BHP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4/+, razem: 4 godz., 0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	mgr Beata MALARSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zespół BHP	
Skrócony opis przedmiotu:	BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)- reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożenia. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład 1. Wybrane regulacje prawne z zakresu BHP - 1 godzina 2. Postępowanie w zakresie oceny zagrożeń czynnikami występującymi w procesie nauki - 1 godzina 3. Postępowanie w razie wypadków i sytuacjach zagrożenia- 1 godzina 4. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej- 1 godzina	

Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20.07.2018 r. <p>Uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia • Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 31.12.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach • Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP
Efekty uczenia się:	<p>W1 Znajomość wybranych regulacji prawnych dotyczących zasad bezpieczeństwa i higieny związanym z nauką. Procedur postępowania w razie wypadku lub wystąpienia zagrożenia dla życia lub zdrowia i odszkodowawczych. Rozumienie podstawowych zagadnień BHP i PPOŻ, oznakowań i instrukcji związanych z tą tematyką / K_W04</p> <p>U1 Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej min. w przypadku zawału serca, omdleń, krwotoków, porażenia prądem, stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy/ K_U16</p> <p>K1 Potrafi organizować akcję ratunkową, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera/ K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczonego testu
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Brak

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

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

	<p>Konstrukcja modelu zespołu. Cele organizowania zespołu (zadania i funkcje). Treść i zakres prac podejmowanych przez zespół. Autonomia zespołu. Formy i odmiany zespołowego działania – rodzaje zespołów pracowniczych.</p> <p>3. Przywództwo i style kierowania zespołami ludzkimi. /2 godz./</p> <p>Definiowanie przywództwa. Style przywództwa i determinanty ich skuteczności. Etapy rozwoju przywództwa. Kompetencje przywódcze w zarządzaniu zespołami ludzkim. Sprawowanie władzy kierowniczej. Style kierowania. Pozycja lidera zespołu.</p> <p>4. Motywowanie pracowników w zespole. /2 godz./</p> <p>Pojęcie i znaczenie motywacji. Teorie motywacji. Instrumenty motywowania materialnego i pozamaterialnego. Uwarunkowania skutecznej motywacji.</p> <p>5. Komunikowanie się w pracy zespołu. /2 godz./</p> <p>Istota i formy komunikacji. Funkcje komunikowania. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Style komunikowania się.</p> <p>6. Kierowanie przez kulturę organizacji. /2 godz./</p> <p>Pojęcie, funkcje i elementy kultury organizacyjnej. Wartości w kulturze organizacyjnej. Typy kultur organizacyjnych. Wymiary kultury organizacyjnej. Kształtowanie kultury organizacyjnej w zespole.</p> <p>7. Kierowanie ludźmi w warunkach konfliktów. /2 godz./</p> <p>Definicje konfliktów. Przyczyny konfliktów. Negatywne i pozytywne skutki konfliktów. Fazy, etapy, stadia konfliktu. Typy konfliktów: Rodzaje - przyczyny konfliktów. Rodzaje zachowań w sytuacjach konfliktowych. Style rozwiązywania konfliktu. Procedury radzenia sobie z konfliktami.</p> <p>8. Sposoby zwiększania efektywności kierowania zespołem pracowniczym. /2 godz./</p> <p>Efektywność zespołu. Modele i determinanty efektywności zespołu. Ograniczenia i wyzwania w budowaniu efektywnych zespołów.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Budowanie zespołu i praca zespołowa. /2 godz./</p> <p>Skład, wielkość i charakter zespołu. Metody doboru członków zespołu pracowniczego. Podział zadań w zespole pracowniczym.</p> <p>2. Style kierowania. Role i umiejętności kierownicze. /2 godz./</p> <p>Rodzaje stylów kierowania. Rodzaje ról i umiejętności kierowniczych.</p> <p>3. Instrumenty motywowania w zespole /2 godz./</p> <p>Narzędzia motywowania członków zespołu. Uwarunkowania skutecznej motywacji.</p> <p>4. Metody komunikowania się w zespole. /2 godz./</p> <p>Komunikacja werbalna i niewerbalna. Modele, wzory i style komunikacji.</p>
--	--

	<p>5. Kształtowanie kultury organizacyjnej. /2 godz./</p> <p>Instrumenty diagnozowania kultury organizacyjnej. Zmiany, a kultura organizacyjna. Rola kultury organizacyjnej w kierowaniu zespołami ludzkimi.</p> <p>6. Kierowanie i rozwiązywanie sytuacji konfliktowej w zespole. /2 godz./</p> <p>Geneza i rodzaje konfliktów w zespole. Rola emocji, postaw i stereotypów w przebiegu konfliktu. Efektywne strategie rozwiązywania konfliktów. Wykorzystanie konfliktu jako siły rozwoju i integracji zespołu.</p> <p>7. Czynniki determinujące efektywność zespołu. /2 godz./</p> <p>Zasady organizacji pracy zespołowej a efektywność pracy. Uwarunkowania ekonomiczne i behawioralne zespołu wpływające na jego efektywność.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.J. Appelo, Zarządzanie 3.0. Kierowanie zespołami z wykorzystaniem metodyk Agile, Wyd. Helion, Gliwice 2016. 2.J. Penc, Nowoczesne kierowanie ludźmi, Difin, Warszawa 2007. 3.J.R. Katzenbach, D.K. Smith, Siła zespołów: Wpływ pracy zespołowej na efektywność organizacji, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001. 4.M. Belbin, Nie tylko zespół, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2010. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Tannenbaum, E. Salas, Skuteczne zespoły, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2021. 2. T. Bal-Woźniak (red.), Kierowanie zespołami ludzkimi na miarę rewolucji cyfrowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2020. 3. B. Kożusznik, Kierowanie zespołem pracowniczym, Wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2005. 4. A. Szałkowski, U. Bukowska, Zarządzanie zespołami pracowniczymi. Aspekt behawioralny, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków, 2005.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna ogólne zasady kierowania zespołami ludzkimi, zasady komunikacji oraz czynniki pracy zespołowej /K_W15</p> <p>U1 / potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje dotyczące analizy czynników wpływających na efektywność zespołu, dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, potwierdzające wiodącą rolę w zespole / K_U01</p> <p>U2 / potrafi porozumiewać się w zespole przy użyciu różnych technik w każdym środowisku/ K_U02</p> <p>K1 /potrafi przekazywać innym, krytycznie ocenioną, posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje dotyczące efektywnych form współpracy ludzi i zespołów w procesach zarządzania, jest gotów do organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego / K_K01</p> <p>K2 / potrafi rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem różnych zadań w zespole / K_K04</p> <p>K3 / rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy o istocie i czynnikach pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu / K_K05</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: uzyskania pozytywnej oceny z testu jednokrotnego wyboru (minimum 51% prawidłowych odpowiedzi). Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: wykonanych zadań stawianych studentom w trakcie ćwiczeń. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1,U2,K1,K2,K3 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń. Osiągnięcie efektu W1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 godz. 2. Udział w laboratoriach / 0 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 14 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 0 godz./ 0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Metody podejmowania decyzji	Methods of making decisions
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-MPD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/+, C 0/ -, L -/ -, P -/ -, S -/ - razem: 30 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kulas, dr inż. Tomasz Ciechulski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Wstęp, cel i zakres wykładu. Inżynier a podejmowanie decyzji. Problematyka wyboru decyzji w działalności inżynierskiej. Podstawy podejmowania decyzji. Podstawy pojęcia teorii prawdopodobieństwa. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności i ryzyka. Drzewa decyzyjne. Uaktualnianie wartości prawdopodobieństw. Drzewa decyzyjne z uaktualnionymi wartościami prawdopodobieństwa. Analiza przyrostów. Pojęcie użyteczności. Podejmowanie decyzji jako gra.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady/metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji PowerPoint. Tematy Wykłady 1. WSTĘP, CEL I ZAKRES WYKŁADU / 1 godz./ Literatura, kierownicy oraz zarządzanie, problemy menadżerskie. Cel analizy decyzyjnej. 2. KOMUNIKACJA I UMIEJĘTNOŚCI INTERPERSONALNE / 2 godz./ Proces komunikacji; techniki służące do przewycięzania barier komunikacji; skuteczne zachowania w słuchaniu aktywnym; skuteczne delegowanie. 3. PROBLEMY DECZYJNE / 2 godz./ Cel analizy decyzyjnej; problematyka wyboru decyzji w działalności inżynierskiej.	

	<ol style="list-style-type: none"> 4. STRUKTURA ELEMENTARNEGO MODELU DECYZYJNEGO / 2 godz./ Omówienie elementów struktury podejmowania decyzji, przykłady. 5. INŻYNIER A PODEJMOWANIE DECYZJI / 2 godz./ Refleksje na temat zawodu inżyniera; rodzaje podejmowanych decyzji i charakterystyczne cechy analizy systemowej, przykłady. 6. PODSTAWY PODEJMOWANIA DECYZJI / 4 godz./ Proces podejmowania decyzji, style podejmowania decyzji, podejmowanie decyzji w grupach, komunikacja i umiejętności interpersonalne, przykłady. 7. PODSTAWOWE POJĘCIA TEORII PRAWDOPODOBIEŃSTWA / 4 godz./ Teoria prawdopodobieństwa oparta na pojęciu częstości względnej, własności częstości względnej, prawdopodobieństwo warunkowe, zmienne losowe typu dyskretnego, funkcja prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja, przykłady. 8. PODEJMOWANIE DECYZJI W WARUNKACH NIEPEWNOŚCI I RYZYKA / 2 godz./ Kryteria: Walda, Hurwicza, Savage'a, Laplace'a; metoda oczekiwanej wartości pieniężnej, przykłady. 9. DRZEWA DECYZYJNE / 2 godz./ Problemy jednoetapowe i wieloetapowe, podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka, wielogałęziowe drzewa decyzyjne, wpływ stopy procentowej na analizę decyzyjną, przykłady. 10. UAKTUALNIANIE WARTOŚCI PRAWDOPODOBIEŃSTW / 2 godz./ Modyfikacja decyzji, prawdopodobieństwa a posteriori, twierdzenie Bayesa, przykłady. 11. ANALIZA PRZYROSTÓW / 2 godz./ Wybór optymalnej wielkości produkcji, przykłady. 12. POJĘCIE UŻYTECZNOŚCI / 2 godz./ Miara konsekwencji, funkcja użyteczności, krzywe użyteczności, użyteczność oczekiwana, przykłady. 13. PODEJMOWANIE DECYZJI JAKO GRA / 1 godz./ Gra wielostrategiowa, przykład, podsumowanie. 14. PROGNOZOWANIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ / 2 godz./ Przykład procesu decyzyjnego.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BOLESTA-KUKUŁKA K. Decyzje menadżerskie, PWE, Warszawa 2003. 2. KRZAKIEWICZ K. Teoretyczne podstawy organizacji i zarządzania, WAE, Poznań 2008. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ŁUKASIEWICZ J. Jak szukać optymalnych decyzji, WUW, Wrocław 1996. 2. TYSZKA T. Analiza decyzyjna i psychologia decyzji, PWN, Warszawa 1989.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma wiedzę na temat matematycznych metod obliczeniowych w zakresie podejmowania decyzji i wynikających z nich konsekwencji dotyczących niepewności i ryzyka / K_W01</p> <p>W2 /Ma uporządkowaną wiedzę na temat komputerowych sposobów porównywania wariantów decyzyjnych, wie jak zinterpretować ocenę rezultatów częściowych wyników badań w odniesieniu do układów i urządzeń energetycznych / K_W08</p> <p>U1 / Potrafi dokonać przeglądu literaturowego w zakresie analizowanych procesów oraz urządzeń energetycznych pod kątem przydatności do metod podejmowania decyzji w działaniach inżynierskich i kierowniczych, ułatwiających analizę i ocenę całości problemu / K_U01</p>

	<p>U2 / Potrafi przedstawić metodykę badań dotyczących oszacowania użyteczności kosztów projektowania i realizacji układów energetycznych w celu dokonania wyboru ulepszonego rozwiązania / K_U03</p> <p>U3 / Umie modelować zjawiska zachodzące w procesie produkcji energii elektrycznej oraz umie poprawnie wyciągać wnioski z otrzymanych wyników symulacyjnych i optymalizować otrzymane wyniki doświadczalne / K_U08.</p> <p>U4 / Umie stosować zasady optymalizacji procesów wytwarzania energii do poprawy efektów ekonomicznych całego procesu funkcjonowania gospodarki energetycznej / K_U11</p> <p>K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K02</p> <p>K2 / Potrafi w przejrzysty i zrozumiały sposób przedstawić wyniki przeprowadzonej optymalizacji, ze szczególnym uwzględnieniem kluczowych etapów procesu podejmowania decyzji / K_K03</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Przedmiot zaliczany jest na podstawie kolokwium cząstkowych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2, U3, U4 – sprawdzane są na kolokwium Osiągnięcie efektów U1, U2, K1 i K2- sprawdzane są podczas rozwiązywania przykładów i dyskusji w trakcie 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%. 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 / 302. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 04. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 206. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 08. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 511. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 2013. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 56 godz./ 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 44 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie jakością w energetyce	Quality management in power engineering
Kod przedmiotu	WELDXCSM-ZJwE	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 16/+, C 8/+, L 0/-, P 0/-, S 0/- razem: 24, 2 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna / bez wymagań wstępnych	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor/autorzy	dr inż. Stanisław KOWALCZYK, profesor uczelni	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	System zarządzania jakością. Integracja systemów zarządzania jakością Metody i narzędzia wspomagające funkcjonowanie systemów. Zasady projektowania, budowy i wdrażania systemów zarządzania jakością. Standardy jakościowe usług energetycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady /metody dydaktyczne wykłady w systemie audiowizualnym Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> System zarządzania jakością / 2h/ Geneza oraz przedmiot nauki o jakości. Podstawowe pojęcia, określenia i terminy. Modele systemu zarządzania jakością. Integracja systemów zarządzania jakością / 4h/ Znaczenie integracji systemów. Modele systemu i ich wybór. Wymagania wynikające z modeli dla systemów zintegrowanych. Analiza wymagań, wytycznych i zaleceń wynikających z treści norm. Polityka w dziedzinie jakości i jej cele. Koszty zarządzania jakością. Metody i narzędzia wspomagające funkcjonowanie systemów jakości / 4h/ Zasady, metody i narzędzia zarządzania jakością. Narzędzia statystyczne. Ryzyko w zarządzaniu jakością. Komputerowe wspomaganie systemu jakości Zasady projektowania, budowy i wdrażania systemów jakości / 4h/ Pionowa sieć działań. Etapy i zakres wdrażania systemów jakości. Dokumentacja systemu jakości. Doskonalenie systemów jakości. Standardy jakościowe w energetyce / 1h/ 	

	<p>Standardy jakościowe w ciepłownictwie. Standardy jakościowe w elektroenergetyce.</p> <p>6. Kolokwium zaliczeniowe / 1h/.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: ćwiczenia audytoryjne grupowe, krótka prezentacja własnych opracowań.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza wybranych treści normy / 2h/ Analiza wymagań, wytycznych i zaleceń wynikających z treści wybranych norm wykorzystywanych do budowy systemów zintegrowanych. 2. Opracowanie projektu wybranych elementów dokumentacji systemu zarządzania jakością / 3h/ Opracowanie polityki jakości dla zintegrowanego systemu wybranej jednostki. Opracowanie wybranych dokumentów dla informacji udokumentowanych wymaganych w systemie jakości. 3. Wykorzystanie narzędzi zarządzania jakością do oceny procesów energetycznych / 3h/ Wykorzystanie wybranych narzędzi zarządzania jakością do oceny procesów w zintegrowanych systemach zarządzania jakością.
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Hamrol A, Zarządzanie i inżynieria jakości. PWN, Warszawa 2023/2024. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Juran, F. Gryna, Jakość, projektowanie, analiza. Warszawa 1974. 2. J. Ejdys,, U. Kobylińska., A. Lulewicz-Sas., Zintegrowane systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy. Oficyna Wyd. Politechniki Białostockiej. Białystok 2012. 3. Normy – PN EN ISO 9001:2015; PN EN ISO 14001:2015; PN EN ISO 45001:2018. 4. Czasopisma naukowe.
Efekty uczenia się	<p>W1 – Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, zna politykę w dziedzinie jakości, zasady integracji systemów jakości, zasady projektowania, wdrażania, utrzymania i doskonalenia systemu jakości oraz konsekwencji wynikających z działania w warunkach niepewności i ryzyka / K_W13, K_W14</p> <p>W2 – Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz kierowania zespołami ludzkimi i komunikowania się / K_W15</p> <p>U1 – potrafi praktycznie korzystać z norm i je interpretować, zaprojektować i wykonać wybrane informacje udokumentowane systemu oraz ocenić i wykorzystać narzędzia jakości do analizy przebiegu procesów w przedsiębiorstwie energetycznym / K_U13, K_U18</p> <p>K1 – potrafi kontaktować się z członkami zespołu i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: prezentacji opracowań.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń.</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>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 28 godz./ 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 0 godz./ 0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komunikacja i podstawy negocjacji	Communication and the basics of negotiation
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-KPN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 14/+ razem: 30 godz., 2,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka	
Autor:	Dr Marian Kasperski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Wykład: Konflikty, ich źródła, przebieg i rozwiązywanie. Proces poprawnego komunikowania się. Rodzaje i funkcje komunikowania się. Cel istota i rodzaje negocjacji. Strategie i style negocjacyjne. Taktyki i techniki negocjacyjne. Błędy popełniane w negocjacjach. Znaczenie komunikacji w negocjacjach. Ćwiczenia: Bariery w komunikowaniu się. Cechy i umiejętności dobrego negocjatora. Praktyczny trening w negocjacjach indywidualnych. Praktyczny trening w negocjacjach indywidualnych na podstawie założeń negocjacyjnych opracowanych przez studentów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Konflikty, ich źródła, przebieg i rozwiązywanie / 2 godziny 2. Proces poprawnego komunikowania się / 2 godziny 3. Cel istota i rodzaje negocjacji / 2 godziny 4. Strategie i style negocjacyjne / 2 godziny 5. Taktyki i techniki negocjacyjne / 2 godziny 6. Znaczenie komunikacji w negocjacjach / 2 godziny 7. Błędy popełniane w negocjacjach / 2 godziny 8. Negocjacje zespołowe. Kultura a komunikowanie się w negocjacjach/ 2 godziny. Ćwiczenia 1. Bariery w komunikowaniu się / 2 godziny 2. Cechy i umiejętności dobrego negocjatora / 2 godziny 3. Praktyczny trening w negocjacjach indywidualnych / 4 godziny	

	<p>4. Praktyczny trening w negocjacjach indywidualnych na podstawie założeń negocjacyjnych opracowanych przez studentów / 4 godziny</p> <p>5. Kolokwium zaliczeniowe / 2 godziny.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stankiewicz J., Komunikowanie się w organizacji, Wyd. Astrum, Wrocław 2006. 2. Gronbeck B.E. i inni, Zasady komunikacji werbalnej, Wyd. Zys i S-ka, Poznań 2001. 3. Steward J., Mosty zamiast murów, PWN, Warszawa 2002. 4. Nęcki Z., Negocjacje w biznesie, Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1995, 2000. 5. Cohen H., Wynegocjuj to!, Wyd. Helion, Gliwice, 2006. 6. Kamiński J., Negocjowanie. Techniki rozwiązywania konfliktów, Wyd. Poltext, Warszawa 2005, 2009. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Głodowski W., Komunikowanie interpersonalne, Hansa Communication, Warszawa 2001. 2. Cenker E.M., Negocjacje, Wyd. WSKiZ, Poznań 2002. 3. Kasperski M., Kierzkowska I., Przymioty negocjatora. Rozważania teoretyczne a wyniki badań demoskopowych, (w:) Etos pracy i deontologia zawodowa (pod red.) M. Kasperskiego i T. Szczurka, Wyd. WAT, Warszawa 2011. 4. Nęcki Z., Błaszczuk K., Uździecki R., Komunikacja i negocjacje a współdziałanie interpersonalne, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2009. 5. Rzepa T., Psychologia komunikowania się dla menedżerów, Wyd. Difin, Warszawa 2006. 6. Stefańska A., Knocińska A., Kwiatkowska E., Konflikt-negocjacje-kultura-komunikacja, Adam Marszałek, Toruń 2014. 7. Winch A. i S., Negocjacje, jednostka, organizacja, kultura, Wyd. Difin, Warszawa 2005. 8. Lunden B., Rosell L., Techniki negocjacji, Wyd. BL Info, Białystok 2009.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej / K_W13</p> <p>W2 / Zna ogólne zasady kierowania zespołami ludzkimi, zasady komunikacji oraz prowadzenia negocjacji / K_W15</p> <p>W3 / Ma wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk / K_W16</p> <p>U1 / Potrafi porównywać efektywność ekonomiczną różnych rozwiązań technicznych oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania w energetyce / K_U11</p> <p>U2 / Potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych oraz systemów stosując odpowiednie techniki / K_U18</p> <p>K1 / Potrafi przekazywać innym, krytycznie ocenioną, posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej, jest gotów do organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi kontaktować się z współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi / K_K03</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 Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: Zaliczenia Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: Testu. Podstawą zaliczenia jest pozytywna ocena z testu odnoszącego się do materiału będącego przedmiotem wykładów i ćwiczeń. Na ocenę końcową składają się również oceny uzyskane w czasie ćwiczeń oraz ocena za przygotowanie i zaprezentowanie założenia do negocjacji biznesowych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 godz. 2. Udział w laboratoriach / 0 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 14 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 10 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz./ 2,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 0 godz./ 0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

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

	<p>Zajęcia 8. Przygotowywanie krótkich 2- min speeches dowolnie wybranego artykułu popularno-naukowego (skan z czasopisma New Scientist lub Focus) . Prezentacja ad hoc na zajęciach</p> <p>Zajęcia 9. Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów</p> <p>Zajęcia 10. Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów</p> <p>Homework: Przygotowanie 3-min prezentacji artykułu w formie speech /nie w Powerpoint/ w oparciu o materiały elektroniczne udostępniane przez Bibliotekę WAT /tematy związane z przedmiotem studiów studenta – student wygłasza prezentację - speech na zajęciach na ocenę/</p> <p>Zajęcia 11. Zaliczeniowe speeches Zajęcia 12. Zaliczeniowe speeches Zajęcia 13. Zaliczeniowe speeches Zajęcia 14. ACHIEVEMENT TEST – poprawa. ACHIEVEMENT TEST dla nieobecnych usprawiedliwionych Zajęcia 15. ACHIEVEMENT TEST – poprawa dla nieobecnych usprawiedliwionych</p>
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presenting in English, wyd. Thomson, Mark Powell 2. Grammarway 3; Jenny Dooley, Virginia Evans; wyd. Express Publishing 3. English in Science and Technology; P.Domański WNT, 2008 4. czasopisma popularno-naukowe: Focus, New Scientist, Popular Science Newsweek 5. Science, wyd. Mc Millan, Keith Kelly;
Efekty uczenia się:	<p>U1/ Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej w języku obcym, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, artykuł naukowy wraz z abstraktem, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny / K_U01, K_U06</p> <p>U2/ Rozumie szeroki zakres trudnych, naukowych tekstów specjalistycznych w języku obcym, dostrzegając znaczenia ukryte oraz potrafi posługiwać się tym językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych i zawodowych, uwzględniając skomplikowaną argumentację / K_U02, K_U04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Efekty uczenia się weryfikowane są w trakcie bieżącego odpytywania, testów na ocenę oraz występów w formie speech.</p> <p>Średnia z wszystkich otrzymanych w semestrze ocen stanowi ocenę semestralną.</p> <p>Skala ocen semestralnych: 3,0÷3,25 dst ; 3,26÷3,75 dst+ ; 3,76÷4,25 db ; 4,26÷4,75 db+ ; 4,76÷5,0 bdb</p>

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

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język obcy - niemiecki	Deutsch
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-JA1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 30/+, L / - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu: język niemiecki wymagania wstępne: poziom B2 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. Anna Just	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych	
Skrócony opis przedmiotu:	Język/styl / słownictwo poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania i mówienia. Czytanie ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc.). Sztuka ustnej prezentacji.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Ćwiczenia Zajęcia 1. Lekcja organizacyjna. Einstufungstest Zajęcia 2 Powtórzenie gramatyki – Deklination der Substantive, Pronomina und Adjektive; Verbkonjugation und Tempora – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe Zajęcia 3 Powtórzenie gramatyki – Rektion der Verben, Adjektive und Substantive; Funktionsverbgefüge – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe Zajęcia 4 Powtórzenie gramatyki – Modi: Passiv und Konjunktiv – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe Zajęcia 5 Powtórzenie gramatyki – Satzverbindungen, Satzgefüge, Infinitivsätze – źródło dowolne. Ćwiczenia tłumaczeniowe	

	<p>Zajęcia 6. Test gramatyczny</p> <p>Zajęcia 7 Nachrichten aus aller Welt. Presseartikel im Internet. Przygotowanie krótkich wystąpień na temat przeczytanych artykułów prasowych (Spiegel, Stern, FAZ i in.)</p> <p>Zajęcia 8 Fachsprache und Fachwortschatz. Analyse eines Fachtextes. Przygotowywanie słowniczków słownictwa specjalistycznego na podstawie artykułu naukowego.</p> <p>Zajęcia 9 Fachsprache und Fachwortschatz. Analyse eines Fachtextes. Złożenia wieloczłonowe jako cecha niemieckiego języka specjalistycznego</p> <p>Zajęcia 10 Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów. Dyskusja.</p> <p>Zajęcia 11 Wspólne omówienie dłuższego artykułu popularno-naukowego - temat związany z przedmiotem studiów studentów</p> <p>Zajęcia 12 Przedstawienie prezentacji dotyczącej zagadnienia planowanej pracy dyplomowej. Część I</p> <p>Zajęcia 13 Przedstawienie prezentacji dotyczącej zagadnienia planowanej pracy dyplomowej. Część II</p> <p>Zajęcia 14. Test leksykalny</p> <p>Zajęcia 15. Wypowiedź ustna – zaliczenie semestru</p>
Literatura:	<p>Podstawowa: Becky, Ursula, Bewer, Franziska u.a. (2021): Einfach zum Studium! Deutsch für den Hochschulzugang. C1.Telc GmbH. Hall, Karin, Scheiner Barbara (2001): Deutsch als Fremdsprache für Fortgeschrittene. Hueber.</p>
Efekty uczenia się:	<p>U1/ Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej w języku obcym, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, artykuł naukowy wraz z abstraktem, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny / K_U01, K_U06</p> <p>U2/ Rozumie szeroki zakres trudnych, naukowych tekstów specjalistycznych w języku obcym, dostrzegając znaczenia ukryte oraz potrafi posługiwać się tym językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych i zawodowych, uwzględniając skomplikowaną argumentację / K_U02, K_U04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta)	<p>Efekty uczenia się weryfikowane są w trakcie bieżącego odpytywania, testów na ocenę oraz wystąpień w formie speech. Średnia z wszystkich otrzymanych w semestrze ocen stanowi ocenę semestralną.</p>

zakładanych efektów uczenia się)	Skala ocen semestralnych: 3,0÷3,25 dst ; 3,26÷3,75 dst+ ; 3,76÷4,25 db ; 4,26÷4,75 db+ ; 4,76÷5,0 bdb
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 30 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

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

	<p>Zajęcia 7. Recenzja urządzenia elektronicznego jako wstęp do pracy z tekstem specjalistycznym. Tekst przeznaczony do słuchania i czytania - różnice w użyciu środków językowych</p> <p>Zajęcia 8. Analiza tekstu z czasopism popularno-naukowych: Krótkie wypowiedzi ad hoc na zajęciach na temat tekstu.</p> <p>Zajęcia 9. Analiza tekstu specjalistycznego, zgodnie z przedmiotem studiów z https://cyberleninka.ru/. Przygotowanie do zaliczeniowych prezentacji.</p> <p>Zajęcia 10. Analiza tekstu specjalistycznego, zgodnie z przedmiotem studiów z https://cyberleninka.ru/. Przygotowanie do zaliczeniowych prezentacji.</p> <p>Zajęcia 11. Prezentacje zaliczeniowe</p> <p>Zajęcia 12. Prezentacje zaliczeniowe</p> <p>Zajęcia 13. Prezentacje zaliczeniowe</p> <p>Zajęcia 14. Poprawa testu gramatycznego</p> <p>Zajęcia 15. Zaliczenie semestru, wystawianie ocen</p>
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Захарова А.И., Лукьянов Е.Н.: Учебно-тренировочные тесты. Выпуск 2. Чтение. Златоуст 2009 2. Захарова А.И., Лукьянов Е.Н.: Учебно-тренировочные тесты по русскому языку как иностранному. Выпуск 4. Аудирование. Говорение. Златоуст 2012 3. Czasopisma popularno-naukowe: В мире науки, Наука и жизнь, Квант, В мире науки, Наука и жизнь, Квант, Наука из первых рук 4. КиберЛенинка научная электронная библиотека (Open Science).
Efekty uczenia się:	<p>U1/ Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej w języku obcym, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, artykuł naukowy wraz z abstraktem, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny / K_U01, K_U06</p> <p>U2/ Rozumie szeroki zakres trudnych, naukowych tekstów specjalistycznych w języku obcym, dostrzegając znaczenia ukryte oraz potrafi posługiwać się tym językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych i zawodowych, uwzględniając skomplikowaną argumentację / K_U02, K_U04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Efekty uczenia się weryfikowane są w trakcie bieżącego odpytywania, testów na ocenę oraz wystąpień w formie speech.</p> <p>Średnia z wszystkich otrzymanych w semestrze ocen stanowi ocenę semestralną.</p> <p>Skala ocen semestralnych: 3,0÷3,25 dst ; 3,26÷3,75 dst+ ; 3,76÷4,25 db ; 4,26÷4,75 db+ ; 4,76÷5,0 bdb</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 30 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	Calculus of probabilities and mathematical statistics
Kod przedmiotu	WELDXCSM-RPiSM	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia drugiego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	realizowane formy zajęć: W – wykład, C – ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, S – seminarium; rygor: x – egzamin, + – zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne Studia stacjonarne: W 24 /x; C 22 /+; razem: 46 godzin, 4 punkty ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka w zakresie studiów I stopnia. Wymagania wstępne dla studenta: znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń oraz rachunku symbolicznego algebry, analizy matematycznej i probabilistyki, a szczególnie przestrzeni wektorowych i euklidesowych, rachunku wektorowego, ciał liczb rzeczywistych i zespolonych, właściwości macierzy, wyznaczników i układów liniowych równań algebraicznych, właściwości ciągów, szeregów liczbowych i szeregów potęgowych, właściwości funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych oraz funkcji zmiennej zespolonej, rachunku różniczkowego i całkowego w zakresie funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, symboli i elementarnych pojęć logiki matematycznej i teorii mnogości, podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa – na przykład po zaliczeniu przedmiotów ze studiów pierwszego stopnia w Wojskowej Akademii Technicznej, poniżej wymienionych.</p> <p>Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje elementarne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn; krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.</p> <p>Matematyka 2. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Student powinien umieć obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, znajdować pochodne i całki oznaczone i nieoznaczone oraz znajdować pochodne cząstkowe.</p> <p>Matematyka 3. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz pojęć prawdopodobieństwa, zmiennej losowej i rozkładu prawdopodobieństwa. Student powinien umieć obliczać całki wielokrotne i prawdopodobieństwa zdarzeń losowych.</p>	
Semestr / kierunek studiów	semestr studiów / kierunek studiów / specjalność pierwszy semestr / energetyka / wszystkie specjalności	
Autorzy	dr Lucjan Kowalski, dr hab. Marek Kojdecki	

Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów wybranych pojęć i zagadnień statystyki matematycznej i nabycia wiedzy o najważniejszych metodach wnioskowania statystycznego.
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykład / metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zmienne losowe i ich parametry. 2. Rozkłady stosowane we wnioskowaniu statystycznym. 3. Rozkład normalny wielowymiarowy. 4. Twierdzenia graniczne. <p>Statystyka matematyczna</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Statystyki i ich rozkłady. 6. Własności estymatorów 7. Estymacja przedziałowa. 8. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Testy dla wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego. 9. Weryfikacja hipotez nieparametrycznych. Testy zgodności i testy niezależności. 10. Analiza korelacji. 11. Analiza regresji. 12. Regresja liniowa i jej zastosowania. <p>/ wykład z podaniem informacji teoretycznych i wskazaniem przykładów ilustrujących teorię, z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania</p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zmienne losowe i ich parametry. 2. Rozkłady stosowane we wnioskowaniu statystycznym. 3. Rozkład normalny wielowymiarowy. <p>Statystyka matematyczna</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Statystyki i ich rozkłady. 5. Własności estymatorów 6. Estymacja przedziałowa. 7. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Testy dla wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego. 8. Weryfikacja hipotez nieparametrycznych. Testy zgodności i testy niezależności. 9. Analiza korelacji. 10. Regresja liniowa i jej zastosowania. 11. Zaliczenie <p>/ ćwiczenia rachunkowe lub ćwiczenia rachunkowe z użyciem komputerów i programów narzędziowych i uczących ułatwiający opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna.</p>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <p>R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994. M. Cieciora, J. Zacharski, Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, 2007. L. Kowalski, Statystyka, WAT, 2021.</p>

	<p>W. Kryszicki, J. Bartos, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, PWN, 1999. J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, WAT, 2003.</p> <p>Uzupełniająca: A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, 2000. D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, 1998.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student, który zaliczył przedmiot,</p> <p>W01 – Ma wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej i statystyki matematycznej. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia statystyki matematycznej w zakresie estymacji punktowej i przedziałowej parametrów zmiennych losowych, weryfikacji hipotez parametrycznych, weryfikacji hipotez nieparametrycznych, analizy korelacji i analizy regresji. / K_W01</p> <p>W02 – Zna podstawowe metody statystycznej analizy rozkładów zmiennych losowych w zakresie estymacji parametrów zmiennych losowych, weryfikacji hipotez parametrycznych, weryfikacji hipotez nieparametrycznych oraz analizy korelacji i regresji zmiennych losowych. / K_W01</p> <p>U01 – Umie estymować parametry rozkładów zmiennych losowych, stosować testy parametryczne i nieparametryczne. Umie analizować korelację i regresję zmiennych losowych. / K_U07</p> <p>U02 – Umie formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem metod statystyki matematycznej. / K_U07</p> <p>U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. / K_U01</p> <p>K01 – Potrafi formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem metod statystyki matematycznej, natomiast w przypadku trudności zasięga opinii. / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03, K01). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<p>aktywność / obciążenie studenta w godzinach studia stacjonarne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 24 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 22 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0

	<p>5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 34 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 32 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 12. Przygotowanie do egzaminu / 4 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godzin / 4 punkty ECTS Zajęcia: – z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 50 godzin / 2 punkty ECTS – powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 112 godzin / 4 punkty ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Metody numeryczne	Numerical Methods
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-MN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/x, C 24/ +, L -/-, P -/-, S -/- razem: 46 godz., 3.5 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Analiza matematyczna i algebra liniowa – wymagania wstępne: znajomość podstawowa analizy matematycznej i algebry, operacje macierzowe, różniczkowanie, całkowanie. Metodyka i techniki programowania 1, 2 – wymagania wstępne: znajomość elementów algorytmizacji i programowania w języku wysokopoziomowym (pojęcia: zmienna, procedura, argumenty formalne, aktualne, pętle).	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	Prof. dr hab. inż. Jacek Starzyński	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do metod numerycznych określoność i stabilność problemów, błędy, rozwiązanie układów równań, interpolacja i aproksymacja, obliczenia całek, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych, rozwiązywanie zagadnień brzegowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE / 1 godz./ Wprowadzenie: znaczenie symulacji komputerowych w nauce i technice, model matematyczny, metody numeryczne, stabilność, uwarunkowanie, błędy numeryczne. 2. ROZWIĄZYWANIE UKŁADÓW RÓWNAŃ LINIOWYCH / 3 godz./ Metody bezpośrednie (Gausa, Choleskiego, pivoting), metody iteracyjne – wprowadzenie (metody Jacobiego, Gausa-Seidla). 3. INTERPOLACJA I APROKSYMACJA / 4 godz./ Rodzaje funkcji interpolacyjnych i aproksymacyjnych, interpolacja wielomianowa, metoda najmniejszych kwadratów, analiza błędów.	

	<p>4. CAŁKOWANIE NUMERYCZNE / 2 godz./ Metody podstawowe, kwadratury, całkowanie wielomianowe, biblioteki i narzędzia, podejście hybrydowe.</p> <p>5. DYSKRETYZACJA CZASU / 3 godz./ Zwyczajne równania różniczkowe, schematy bezpośrednie i pośrednie.</p> <p>6. DYSKRETYZACJA PRZESTRZENI / 2 godz./ Sieci strukturalne i niestructuralne, rodzaje elementów dyskretyzujących, modelowanie geometrii, algorytmy, narzędzia.</p> <p>7. METODA RÓŻNIC SKOŃCZONYCH / 4 godz./ Częstkowe równania różniczkowe, warunki brzegowe i zagadnienia brzegowe, narzędzia.</p> <p>8. ZARYS METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH / 2 godz. / Podstawowy matematyczne: metoda residuów ważonych, metoda Galerkina, warunki brzegowe, podstawowe sformułowania.</p> <p>9. IMPLEMENTACJA / 1 godz./ Metodyka programowania, paradygmaty i języki, algorytmy i struktury danych, zarządzanie kodem, wersjonowanie, testowanie i uruchamianie, efektywność, obliczenia równoległe (podstawy).</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Rozwiązywanie układów równań / 2 godz./</p> <p>2. Interpolacja / 2 godz./</p> <p>3. Całkowanie numeryczne / 3 godz./</p> <p>4. Rozwiązywanie zwyczajnych równań różniczkowych / 3 godz./</p> <p>5. Metoda różnic skończonych / 3 godz./</p> <p>6. Metoda elementów skończonych / 3 godz./</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>1. MARKIEWICZ T., SZMURŁO R., WINCENCIAK S Metody numeryczne. Wykłady na WE PW, OWPW 2014.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. SWOER J., BULIRSCH R. Wstęp do analizy numerycznych, PWN 1987 (lub pt. Wstęp do metod numerycznych, PWN 1979/80).</p> <p>2. MORAWSKI Z., KRUPKA J., i inni. Wstęp do metod numerycznych, OWPW 2009 (oraz 1999).</p> <p>3. FORTUNA Z., MACUKOV B., WASKOWSKI J. Metody Numeryczne, WNT, Warszawa 1982 (i wydania późniejsze).</p> <p>4. ROZŁONIEC S. Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, OWPW 2008.</p> <p>5. RALSTON A. Wstęp Do Analizy Numerycznej, PWN, Warszawa 1975.</p> <p>6. GUZIAK S., KAMIŃSKA A., PAŃCZYK B., SIKORA J. Metody numeryczne w Elektrotechnice, Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 2002.</p>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / Ma Rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą probabilistykę i statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do formułowania i rozwiązywanie zadań podejmowanych w trakcie studiów / K_W01</p> <p>W2 / Posiada wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych i ich zastosowania do rozwiązywania zagadnień naukowych i inżynierskich w tym z zakresu pola elektromagnetycznego oraz termodynamiki / K_W03</p> <p>U1 / Potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi przygotować opracowanie naukowe i zredagować tekst prezentujący rezultaty badań / K_U01</p> <p>U3 / Potrafi sam określić kierunek dalszego pogłębiania wiedzy w oparciu o różnorodne źródła informacji / K_U01</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, zna możliwości dalszego kształcenia, potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej / K_K01</p> <p>K2/ Rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu/K_K05</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Zaliczenie wykładów jest przeprowadzone w formie pisemnego egzaminu. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń w laboratorium komputerowym. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwium wejściowych i sprawozdań.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane są na egzaminie Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 i K1- sprawdzane jest w toku realizacji ćwiczeń</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 / 22 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 24 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 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 / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 25 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 116 godz./ 3,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./ 2,0 ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Modelowanie zagadnień elektrotechniki	Computer simulation in electrical engineering
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-MZE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/x, C 16/ +, L -/ -, P -/ -, S -/ - razem: 30 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Metody numeryczne / podstawy programowania Matlab, szacowanie błędów numerycznych, rozwiązywanie równań różniczkowych, aproksymacja, całkowanie numeryczne	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	Prof. dr hab. inż. Jacek Starzyński	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Nauka zastosowania programów symulacyjnych i tworzenia własnego oprogramowania do rozwiązywania różnych zagadnień elektrotechniki: analizy obwodów, analizy pola, analizy systemów, projektowania urządzeń.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykład: Modelowanie zagadnień pola elektromagnetycznego: metoda różnic skończonych i elementów skończonych, tworzenie modeli urządzeń elektrycznych, ograniczenie obszaru, warunki brzegowe, modelowanie nieliniowych materiałów, efektywna dyskretyzacja - 3 godziny Modelowanie zagadnień pola elektromagnetycznego: narzędzia - 2 godziny Modelowanie obwodów elektrycznych: macierzowy opis obwodu, opis topologii, rozwiązywanie zwyczajnych równań różniczkowych, efektywne obliczenia w dziedzinie czasu, narzędzia - 2 godziny Modelowanie zagadnień sprzężonych: złożoność modeli, słabe i mocne sprzężenia, techniki upraszczania opisu, obliczenia równoległe - 3 godziny</p> <p>Ćwiczenia rachunkowo/komputerowe: 1. Modelowanie obwodów elektrycznych w stanie ustalonym i nieustalonym (metoda potencjałów węzłowych, metoda zmiennych stanu) 2. Modelowanie obwodów elektrycznych z wykorzystaniem symulatora obwodów (projekt prostownika lub podobnego układu)</p>	

	3. Wyznaczanie zastępczych parametrów obwodowych dla układu o parametrach rozłożonych
Literatura:	<p>Podstawowa: Jacek Starzyński, Symulacje komputerowe w projektowaniu kompaktowych generatorów szybkich impulsów pola elektromagnetycznego, OWPW 2019 Stanisław Osowski, Modelowanie układów dynamicznych, WPW 1997</p> <p>Uzupełniająca: Tao Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN 2001</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 Posiada wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych i ich zastosowania do rozwiązywania zagadnień naukowych i inżynierskich w tym z zakresu pola elektromagnetycznego oraz termomechaniki. / K_W02, K_W12 W2 Ma poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania instalacji i sieci energetycznych. / K_W08 W3 Ma wiedzę w zakresie modelowania systemów energetycznych / K_W08 U1 Potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. / K_U01 U2 Potrafi rozwiązywać zadania badawcze, tworzyć modele matematyczne, wykorzystywać poznane modele i metody oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń, układów i systemów energetycznych. / K_U07, K_U09 U3 Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia służące do pozyskiwania, transformacji i konwersji energii oraz do jej magazynowania. / K_U10 K1 Potrafi kontaktować się z współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi, natomiast w przypadku trudności potrafi zasięgnąć opinii potrzebnej do rozwiązania problemu. / K_K04, K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych. Uzyskanie efektów W1, W2, W3, U2 sprawdzane są w czasie egzaminu Uzyskanie efektów U1, U3, K1 sprawdzane są w czasie ćwiczeń rachunkowych Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. 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 / 14 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 20 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz. / 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 44 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z analizy matematycznej	Selected problems of mathematical analysis
Kod przedmiotu	WELDXCSM-WZzAM	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia drugiego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	realizowane formy zajęć: W – wykład, C – ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, S – seminarium; rygor: x – egzamin, + – zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne Studia stacjonarne: W 22 /x; C 22 /+; razem: 44 godzin, 3,5 punkty ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka w zakresie studiów I stopnia. Wymagania wstępne dla studenta: znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń oraz rachunku symbolicznego algebry, analizy matematycznej i probabilistyki, a szczególnie przestrzeni wektorowych i euklidesowych, rachunku wektorowego, ciał liczb rzeczywistych i zespolonych, właściwości macierzy, wyznaczników i układów liniowych równań algebraicznych, właściwości ciągów, szeregów liczbowych i szeregów potęgowych, właściwości funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych oraz funkcji zmiennej zespolonej, rachunku różniczkowego i całkowego w zakresie funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, symboli i elementarnych pojęć logiki matematycznej i teorii mnogości, podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa – na przykład po zaliczeniu przedmiotów ze studiów pierwszego stopnia w Wojskowej Akademii Technicznej, poniżej wymienionych.</p> <p>Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje elementarne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn; krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.</p> <p>Matematyka 2. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Student powinien umieć obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, znajdować pochodne i całki oznaczone i nieoznaczone oraz znajdować pochodne cząstkowe.</p> <p>Matematyka 3. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz pojęć prawdopodobieństwa, zmiennej losowej i rozkładu prawdopodobieństwa. Student powinien umieć obliczać całki wielokrotne i prawdopodobieństwa zdarzeń losowych.</p>	
Semestr / kierunek studiów	drugi semestr / energetyka / wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	

Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów wybranych elementarnych pojęć i zagadnień analizy wektorowej oraz do nabycia wiedzy o najważniejszych równaniach różniczkowych cząstkowych fizyki matematycznej i opanowania wybranych metod ich rozwiązywania.
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykład / metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Elementy analizy wektorowej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pole wektorowe. Przestrzenie wektorowe. Iloczyn skalarny, norma i metryka. Przestrzenie euklidesowe. Różniczkowanie w przestrzeniach metrycznych. Pola wektorowe dwu- i trójwymiarowe. Operacje różniczkowe w polu wektorowym. 2. Pole wektorowe. Całki krzywoliniowe skierowana i nieskierowana. 3. Pole wektorowe. Całki powierzchniowe zorientowana i niezorientowana. 4. Pole wektorowe. Całkowanie w polu wektorowym. Podstawowe twierdzenia całkowe (Greena, Gaussa i Stokesa). <p>Szeregi funkcyjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Szereg Fouriera. Ciągi i szeregi funkcyjne; określenia, zbieżność punktowa i jednostajna. Szereg Fouriera. <p>Równania różniczkowe cząstkowe.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Przykłady równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu w postaci kanonicznej. Pojęcie zagadnienia granicznego. Rodzaje i przykłady zagadnień granicznych. Poprawność postawienia zagadnienia. 7. Równanie falowe. Mieszane zagadnienie graniczne: równanie drgań ograniczonej struny i metoda rozdzielania zmiennych. 8. Równanie falowe. Fale w przestrzeni jedno-, dwu- i trójwymiarowej. 9. Równanie dyfuzji i przewodnictwa cieplnego. Przykłady zagadnień początkowych z rozwiązaniami. 10. Równanie dyfuzji i przewodnictwa cieplnego. Metoda rozdzielania zmiennych i przykłady mieszanych zagadnień granicznych z rozwiązaniami. 11. Równania Laplace'a i Poissona. Zagadnienia Dirichleta i Neumanna. Potencjały. Właściwości funkcji harmonicznych. <p>/ wykład z podaniem informacji teoretycznych i wskazaniem przykładów ilustrujących teorię, z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania</p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Elementy analizy wektorowej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pole wektorowe. Przestrzenie wektorowe. Iloczyn skalarny, norma i metryka. Przestrzenie euklidesowe. Różniczkowanie w przestrzeniach metrycznych. Pola wektorowe dwu- i trójwymiarowe. Operacje różniczkowe w polu wektorowym. 2. Pole wektorowe. Całki krzywoliniowe skierowana i nieskierowana.. 3. Pole wektorowe. Całki powierzchniowe zorientowana i niezorientowana. 4. Pole wektorowe. Całkowanie w polu wektorowym. Podstawowe twierdzenia całkowe (Greena, Gaussa i Stokesa).. <p>Szeregi funkcyjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Szereg Fouriera. Ciągi i szeregi funkcyjne; określenia, zbieżność punktowa i jednostajna. Szereg Fouriera. <p>Równania różniczkowe cząstkowe.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Przykłady równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu w postaci kanonicznej. Pojęcie zagadnienia granicznego. Rodzaje i przykłady zagadnień granicznych. Poprawność postawienia zagadnienia. 7. Równanie falowe. Mieszane zagadnienie graniczne: równanie drgań ograniczonej struny i metoda rozdzielania zmiennych. 8. Równanie falowe. Fale w przestrzeni jedno-, dwu- i trójwymiarowej. 9. Równanie dyfuzji i przewodnictwa cieplnego. Przykłady zagadnień początkowych z rozwiązaniami. 10. Równanie dyfuzji i przewodnictwa cieplnego. Metoda rozdzielania zmiennych i przykłady mieszanych zagadnień granicznych z rozwiązaniami. 11. Równania Laplace'a i Poissona. Zagadnienia Dirichleta i Neumanna. Potencjały. Właściwości funkcji harmonicznnych. <p>/ ćwiczenia rachunkowe, ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna.</p>
Literatura	<p>Podstawowa: R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994. R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994. J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, WAT, 2003. J. Gawinecki, Z. Domański, Matematyka. Równania różniczkowe cząstkowe i metody ich rozwiązywania, część I i II, skrypt WAT, 1996.</p> <p>Uzupełniająca: F. Leja: Rachunek różniczkowy i całkowy; PWN, Warszawa, 1976. W. Kołodziej: Wybrane rozdziały analizy matematycznej; PWN, Warszawa, 1982. W. Kołodziej: Analiza matematyczna; PWN, Warszawa, 1978. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995. W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student, który zaliczył przedmiot,</p> <p>W01 – Ma wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna pojęcie pola wektorowego i całki pola wektorowego. Zna pojęcia ciągu i szeregu funkcyjnego i określienie szeregu Fouriera. Zna przykłady i podstawowe właściwości rozwiązań zagadnień granicznych dla wybranych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu; falowego, dyfuzji, Laplace'a i Poissona. / K_W01</p> <p>W02 – Zna operacje różniczkowe w polu wektorowym i całki krzywoliniowe i powierzchniowe skalarne i wektorowe oraz podstawowe związki między nimi. Rozumie zastosowania szeregów Fouriera do rozwiązywania równań różniczkowych. Zna wybrane metody rozwiązywania najprostszych zagadnień granicznych dla liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach – falowego i przewodnictwa cieplnego. / K_W01</p> <p>U01 – Umie obliczać proste całki krzywoliniowe i powierzchniowe skalarne i wektorowe. Umie formułować i rozwiązywać najprostsze zagadnienia graniczne dla równań różniczkowych cząstkowych – falowego i przewodnictwa cieplnego. / K_U07</p> <p>U02 – Umie formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem równań różniczkowych cząstkowych oraz analizy wektorowej. / K_U07</p>

	U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie./ K_U01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	aktywność / obciążenie studenta w godzinach studia stacjonarne 1. Udział w wykładach / 22 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 22 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 38 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 12. Przygotowanie do egzaminu / 4 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godzin / 4 punkty ECTS Zajęcia: – z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 48 godzin / 1,5 punktu ECTS – o charakterze praktycznym (2+3+4+7+8+9): 60 godzin / 2 punkty ECTS – powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 112 godzin / 4 punkty ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Modelowanie zagadnień termomechaniki	Modeling of thermomechanics problems
Kod przedmiotu:	WELDXCSI-MZT	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/x, C 016/ +, L 0/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Mechanika techniczna 1, 2 / wymagania wstępne: statyka, kinematyka i dynamika ciał sztywnych; stan odkształcenia i naprężenia, proste i złożone przypadki wytrzymałościowe; Matematyka / rachunek różniczkowy i całkowy, rachunek macierzowy	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	płk dr hab. inż. Robert PANOWICZ, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawy fizyczne transportu ciepła. Opis różnych metod wymiany ciepła. Ustalone i nieustalone równanie przewodzenia ciepła. Warunki początkowe i brzegowe. Radiatory i wymienniki ciepła. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne materiałów stosowanych w urządzeniach i liniach przesyłowych wykorzystywanych w energetyce. Równania termosprężystości.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu – kiedy transport ciepła ma znaczenie /1h/ 2. Podstawy fizyczne i matematyczny opis przewodzenia ciepła /2h/ 3. Podstawy fizyczne i matematyczny opis konwekcji /2h/ 4. Podstawy fizyczne i matematyczny opis radiacji /1h/ 5. Równanie przewodzenia ciepła. Warunki początkowe i brzegowe /2h/ 6. Radiatory i wymienniki ciepła /4h/ 7. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne materiałów /1h/ 8. Równania termosprężystości /1h/ <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przewodzenie ciepła w układach płaskich i osiowosymetrycznych /3h/ 2. Konwekcyjny transport ciepła /2h/ 3. Radiacyjny transport ciepła /1h/ 4. Obliczanie wymienników ciepła i radiatorów /3h/ 5. Analiza naprężeń wywołana transportem ciepła /5h/ 6. Kolokwium /2h/
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Dacko, W. Borkowski, S. Dobrociński, T. Niezgodą, M. Wieczorek, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, 1994 2. praca pod red. Z. Orłósia, Naprężenia cieplne, 1991 3. S. Dobrociński, Stabilność rozwiązań zagadnień odporności udarowej konstrukcji, 2000 4. T. Bednarski, Mechanika plastycznego płynięcia, PWN, Warszawa, 1995 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A.F. Bower, Applied Mechanics of Solids, CRC Press, 2010 2. . Nowacki, Mechanika teoretyczna i stosowana, T3, Z3, PWN, Warszawa, 196.
Efekty uczenia się:	<p>W1 - zna podstawy fizyczne i matematyczny opis transportu ciepła oraz równania termosprężystości. Zna podstawy doboru i opracowywania wymienników ciepła i radiatorów oraz potrafi ocenić wpływ ciepła na właściwości materiałów konstrukcyjnych/ K_W01, K_W03</p> <p>U1 - potrafi formułować modele matematyczne, prowadzić symulacje, rozwiązywać analitycznie zagadnienia z zakresu transportu ciepła, doboru radiatorów i wymienników ciepła / K_U08, K_U15</p> <p>U2 - umie rozwiązywać proste problemy z zakresu termosprężystości / K_U10</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_K02, K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej lub pisemnej. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych. Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń. Osiągnięcie efektu W1 - 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 / 14 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 12. Przygotowanie do zaliczenia / ... 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz. / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 38 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 65 godz./ 2,5 ECTS</p>
---	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD	Computer Added Design in Energetic
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-KWPwEzCAD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W10/+, C 14/ +, L 22/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 46godz., 3,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy konstrukcji maszyn i urządzeń / Znajomość zagadnień z zakresu projektowania i konstruowania maszyn i mechanizmów. Podstawy grafiki inżynierskiej / znajomość zasad rysunku technicznego i tworzenia dokumentacji technicznej	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Krzysztof GRZELAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn, Wydział Inżynierii Mechanicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Proces projektowania elementów infrastruktury przesyłowej mediów w energetyce. Projektowanie zbiorników ciśnieniowych, elementów połączeń rurowych oraz zaworów. Zastosowanie systemów komputerowego wspomaganie projektowania w procesie konstruowania elementów urządzeń energetycznych(CAD/CAE).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykład /metody dydaktyczne werbalno-wizualna prezentacja treści programowych Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Zastosowanie systemów CAx w projektowaniu maszyn – Omówienie podstawowych systemów CAx. Proces projektowania przy zastosowaniu komputerowych systemów wspomagających CAD/CAE w konstruowaniu maszyn i urządzeń energetycznych.– 6 godz.</p> <p>2. Elementy infrastruktury przesyłowej mediów w energetyce – Przewody rurowe – obliczenia czynnego przekroju przewodu rurowego, obliczenia grubości ścianki przewodu obciążonego ciśnieniem wewnętrznym lub zewnętrznym. Złącza rurowe – rodzaje, obliczenia. Zawory – charakterystyka, rodzaje, obliczenia. – 1 godz.</p>	

	<p>3. Projekt zbiornika ciśnieniowego. Warunki UDT dla urządzeń ciśnieniowych. Zasady konstruowania i obliczenia elementów zbiornika ciśnieniowego instalacji energetycznej.– 1 godz.</p> <p>4. Zaliczenie wykładów – 2 godz.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne praktyczne zastosowanie treści programowych poprzez realizację projektu konstrukcyjnego elementu infrastruktury przesyłowej Tematy kolejnych zajęć: 1. Wydanie i omówienie projektu konstrukcyjnego zbiornika ciśnieniowego – 2 godz. 2. Obliczenia konstrukcyjne zbiornika ciśnieniowego i elementów dodatkowych – 8 godz. 3. Przygotowanie dokumentacji konstrukcyjnej projektu – 2 godz. 4. Zaliczenie projektu zbiornika ciśnieniowego – 2 godz.</p> <p>Laboratoria /metody dydaktyczne: praktyczne zastosowanie treści programowych z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM - program SolidWorks Tematy kolejnych zajęć: 1. Modelowanie bryłowe podstawowych elementów maszyn w programie SoliWORKS - wprowadzenie – 8 godz. 2. Zamodelowanie elementów wchodzących w skład zespołu urządzenia lub maszyny w programie SolidWORKS- 10 godz. 3. Wykonanie złożenia zespołu maszyny lub urządzenia oraz wygenerowanie dokumentacji technicznej wybranego elementu. Wykonanie analizy wytrzymałościowej wybranego modelu elementu – 4 godz.</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa: Podstawy Konstrukcji Maszy, t2. Praca zbiorowa pod red. M. Dietricha. WNT, Warszawa 2003 red. J. Bandrowski – Materiały pomocnicze do ćwiczeń i projektów z inżynierii chemicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000 red. E. Mazanek – Podstawy Konstrukcji Maszyn. Połączenia, sprężyny zawory. Wyd. Pol. Częstochowskiej 1996 A. Kopcik, Podstawy Konstrukcji Maszyn. Połączenia rurowe i zawory. WAT 1994 Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping –Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.</p> <p>Uzupełniająca: Podstawy Konstrukcji Maszyn t1, t3. Praca zbiorowa pod red. M. Dietricha. WNT, Warszawa 2000 P. Bałaga. Podstawy konstrukcji maszyn. Materiały pomocnicze do ćwiczeń konstrukcyjnych Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. 1, Połączenia, sprężyny, zawory, wały maszynowe / pod red. Eugeniusza Mazanka. WNT 2012</p>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji w systemach energetycznych z użyciem oprogramowania CAD / K_W04, K_W05</p> <p>W2 / Student zna zasady obliczeń wytrzymałościowych oraz zasady konstruowania przewodów rurowych, zbiorników ciśnieniowych i zaworów / K_W06,</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystać poznane zasady procesu projektowania i konstruowania elementów maszyn do wykonania samodzielnego projektu elementów instalacji do przesyłu mediów / K_U03,</p> <p>U2 / Student potrafi w sposób poprawny korzystać z różnych źródeł wiedzy i na podstawie założeń konstrukcyjnych zrealizować zadanie projektowe złożonego układu lub urządzenia mechanicznego z zastosowaniem oprogramowania inżynierskiego typu CAD/CAE / K_U01, K_U17,</p> <p>U3 / Student potrafi porozumiewać się w zespole przy użyciu różnych technik w każdym środowisku, w tym również w języku obcym/ K_U02,</p> <p>U4 / Student potrafi na podstawie dokumentacji projektowo obliczeniowej wykonać kompletną dokumentację rysunkową w sposób tradycyjny jak i z zastosowaniem oprogramowania CAD / K_U17,</p> <p>U5 / Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U15,</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>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Wykład zaliczany jest na podstawie oceny z kolokwium obejmującego zakres wykładów.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych z poszczególnych zadań realizowanych w ramach zajęć laboratoryjnych, oceny z projektu infrastruktury przesyłowej mediów w ramach ćwiczeń;</p> <p>efekty W1, W2, sprawdzane są: na podstawie kolokwium.</p> <p>efekty U1 – U5, sprawdzane są: na podstawie realizacji zadań praktycznych w ramach zajęć 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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 14 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 22 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 14 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 22 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6,9 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 18,4 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 115,3 godz. /3,5 ECTS, przyjęto 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+12): 64,4 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 72 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Sieci komputerowe i bazy danych	Computer networks and data bases
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-SKiBD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/+, C -/-, L 24/+, P -/-, S -/- razem: 46 godz., 3.5 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	Prof. dr hab. inż. Jacek Starzyński	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe wiadomości o budowie i działaniu sieci komputerowych: warstwowy model OSI, sprzęt sieciowy, sieci lokalne (Ethernet, WiFi), sieci rozległe (Frame Relay, ATM), adresacja IPv4 i IPv6, NAT, koncepcja portu i gniazdka, protokoły UDP i TCP, usługi: poczta elektroniczna, praca zdalna, transfer plików, www, dyski sieciowe, zarządzanie SK: polityka bezpieczeństwa, koncepcja zapory sieciowej, flitowanie ruchu, narzędzia monitorowania sieci. Podstawowe informacje o bazach danych: zastosowanie, rodzaje, model encji-związków, model relacyjny, podstawy języka SQL, DCL, DQL, DDL, transakcje, podstawowe informacje o administrowaniu BD.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE / 2 godz./ Ewolucja sieci komputerowych. Organizacje ustanawiające standardy. Warstwowe modele odniesienia sieci komputerowych. Sprzętowe i programowe elementy sieciowe. 2. OKABLOWANIE STRUKTURALNE LOKALNY SIECI KOMPUTEROWYCH / 2 godz./ Podstawowe definicje, standardy, zasady budowy okablowania. Urządzenia transmisyjne w lokalnych sieciach komputerowych. Informacje ogólne. Budowa i zasada działania repeatera, przełącznika sieciowego. 3. SIECI RODZINY ETHERNET / 2 godz./ Definicja. Zasada działania. Rodzaje sieci Ethernet.	

	<p>4. BEZPRZEWODOWE SIECI WLAN / 2 godz./ Podstawowe definicje i zalecenia standardu IEEE 802.11. Zasada działania. Rodzaje sieci WLAN.</p> <p>5. ROZLEGŁE SIECI TELEINFORMATYCZNE / 2 godz./ Definicje i charakterystyka. Media transmisyjne. Sieci X.25. Sieci Frame-Relay. Platformy transportowe ATM, SDH, optyczne.</p> <p>6. SIECI BAZUJĄCE NA STOSIE PROTOKOŁÓW TC/IP / 2 godz./ Modele odniesienia TCP/IP. Zadania i charakterystyka warstw sieciowych.</p> <p>7. USŁUGI W SIECIACH TCP/IP / 3 godz./ Rodzaje usług w sieciach. Charakterystyka usług sieciowych http, SMTP, DNS, http, SSH i innych.</p> <p>8. ZARZĄDZANIE SIECIAMI KOMPUTEROWYMI / 2 godz. / Podstawowe zasady. Programy i urządzenia wykorzystywane do monitorowania i zarządzania sieciami.</p> <p>9. WYKORZYSTANIE SIECI KOMPUTEROWYCH W SYSTEMACH POMIAROWYCH / 1 godz. / Inicjatywa IEEE Smart Grid. Wykorzystane technologie sieciowe, smart metering, sieci sensorowe (WSN).</p> <p>10. SYSTEMY ZARZĄDZANIA BAZAMI DANYCH I JĘZYK SQL / 4 godz. / Sieciowy dostęp do baz danych: wsparcie dla zapytań SQL w językach programowania.</p> <p>Laboratorium</p> <p>1. Konfiguracja programowa LAN / 4 godz./</p> <p>2. Konfiguracja usług sieciowych: poczta, www, ssh, terminal zdalny / 4 godz./</p> <p>3. Konfiguracja sprzętu sieciowego Ethernet i wifi, budowa sieci lokalnej / 4 godz./</p> <p>4. Zdalny dostęp do aparatury pomiarowej / 4 godz./</p> <p>5. Budowa bazy danych w oparciu o SZBD Mysql / 4 godz./</p> <p>6. Wykorzystanie bazy danych do budowy serwisu internetowego LAMP / 4 godz./</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. BUCHANAN W. A. Sieci komputerowe, Wkił 1999</p> <p>2. SPARTACK M. Siecie komputerowe- księga eksperta, Helion 1999 i 2004.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student zna i rozumie właściwości i organizację transmisji danych w sieciach komputerowych / K_W05,</p> <p>W2 / Student zna powszechnie stosowane współczesne standardy sieci komputerowych oraz rozumie działanie zdefiniowanych w nich protokołów sieciowych / K_W05,</p> <p>W3 / Student zna i rozumie zasady organizacji sieci Internet: adresację IPv4 i v6, usługi sieciowe, wykorzystanie baz danych w organizacji sieci i usług / K_W05</p> <p>U1 / Student potrafi konfigurować większość istotnych parametrów sieciowych w celu optymalizacji transmisji danych w zaprojektowanych przez siebie sieciowych systemach informacyjno-pomiarowych na podstawie analizy dokumentacji technicznej oraz literatury/ K_U01</p> <p>U1 / Student potrafi sam określić kierunek dalszego pogłębienia wiedzy w oparciu o różnorodne źródła informacji / K_U01</p> <p>U2 / Student potrafi właściwie dobierać i wykorzystywać różne technologie sieciowe w celu zestawienia różnych konfiguracji lokalnych i rozproszonych systemów pomiarowych optymalizując przy tym m.in. ich efektywność energetyczną / K_U07, K_U14</p>

	K1 / Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, zna możliwości dalszego kształcenia, potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie jest przeprowadzany w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, W3 i U1, - sprawdzane jest w formie pisemnego egzaminu Osiągnięcie efektów U1, U2 i K1- sprawdzane jest w czasie 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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 22 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 24 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 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 / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 25 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 116 godz./ 3,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./ 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Modelowanie systemów energetycznych	Power systems modeling
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-MSE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/x, C 24/+-, L 0/-, P 0/-, S 0/- razem: 46 godz., 3,5 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	1. Matematyka: wymagania wstępne: znajomość podstaw modelowania matematycznego. 2. Fizyka: znajomość elementarnych wielkości fizycznych występujących w podstawowych systemach energetycznych (i relacji pomiędzy nimi). 3. Elektrotechnika: znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i układach sterowania.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	dr hab. inż. Stanisław Ziemianek	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Wykład:</p> <p>Wstęp-systemy, przykłady, modelowanie i symulacja. Rola modelowania matematycznego. Właściwości i zachowanie systemów, podobieństwa, analogie, różnorodność. Stany ustalone i dynamiczne pracy systemów.. Typowe cechy i właściwości systemów i modeli. Kilka przykładów z dziedziny elektroenergetyki, z dziedziny systemów gazowniczych i ciepłowniczych. Komputerowe wyznaczanie stanów, metody numeryczne. Regulacja i sterowanie systemów. Struktury obiegu sygnałów. Wykorzystanie symulacji do typowych analiz. Wybrane modele na styku zagadnień techniczno-ekonomicznych. Rola metod AI. I metod zgłębiania danych w modelowaniu systemów. Podstawowe oprogramowanie.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Modelowanie podstawowych elementów systemów. elektroenergetycznych, gazowniczych i ciepłowniczych oraz interakcji tych elementów. Badanie stanów pracy. Modelowanie i badanie wybranych stanów niestabilnych pracy systemów oraz wybranych związków techniczno- ekonomicznych.</p>	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykład /metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp – systemy, przykłady, modelowanie i symulacja / 1 godz. / Systemy – klasyfikacja, właściwości, różnorodność. Przykłady (systemy elektroenergetyczne, gazownicze, ciepłownicze). Modelowanie i symulacja jako narzędzia opisu elementów systemu i systemów oraz jako narzędzia do ich badania i projektowania. 2. Rola modelowania matematycznego / 1 godz. / Rola modelowania i symulacji w pogłębianiu naukowego rozumienia zachowań systemów, badania zjawisk, procesów, w rozwoju technologii, w doskonaleniu systemów zarządzania, w planowaniu rozwoju i in. 3. Właściwości i zachowanie systemów, podobieństwa, analogie / 1 godz. / Właściwości i zachowanie systemów określane strukturą fizyczną i bezpośrednim obrazem a określane strukturą systemu i procesami. Fenomen podobieństw, analogii pomiędzy różnymi systemami. 4. Różnorodność zachowania systemów w reakcji na pobudzenia zewnętrzne / 1 godz. / Różnorodność zachowania systemów – o różnym stopniu złożoności – jako wynik reakcji z oddziaływaniami zewnętrznymi, zagrożeniami. 5. Stany ustalone (quasi-ustalone) pracy systemu i dynamiczne (nieustalone) / 2 godz. / Stany ustalone (lub quasi-ustalone) pracy systemu (właściwości, narzędzia, metody opisu i badania) a stany dynamiczne o różnym stopniu zmienności (podział, właściwości, narzędzia, metody opisu i badania) 6. Typowe cechy i właściwości systemów i modeli / 2 godz. / Typowe cechy systemów dynamicznych i modeli. Właściwości systemów dynamicznych. Właściwości modeli. Struktury. Stan systemu, zmienne wejściowe, zmienne stanu, schematy blokowe, równania stanu dla systemów ciągłych i dyskretnych, linearyzacja nieliniowych równań stanu, warunki punktu równowagi. 7. Kilka przykładów z dziedziny elektroenergetyki / 2 godz. / Kilka przykładów z dziedziny elektroenergetyki (modele, stany pracy, zachowania, procesy). 8. Kilka przykładów z dziedziny systemów gazowniczych / 2 godz. / Kilka przykładów z dziedziny systemów gazowniczych (modele, stany pracy, zachowania, procesy). 9. Kilka przykładów z dziedziny systemów ciepłowniczych. -2 godz. Kilka przykładów z dziedziny systemów ciepłowniczych (modele, stany pracy, zachowania, procesy). 10. Komputerowe wyznaczanie stanów, właściwości metod numerycznych / 1 godz. / Komputerowe wyznaczanie stanów. Właściwości i uwarunkowania numeryczne metod. 11. Regulacja i sterowanie systemu, struktury obiegu sygnałów / 2 godz. / Regulacja i sterowanie systemu. Spektrum sygnałów wejściowych, sygnały wyjściowe, struktury "nerwoobiegu" systemów (jako złożonych organizmów technicznych). 12. Wykorzystanie symulacji do typowych analiz / 1 godz. / Wykorzystanie symulacji do analiz ścieżek przejścia (trajektorii), do analiz dopuszczalnych obszarów zmiennych wejściowych, do analiz strukturalnych.
--	--

	<p>13. Wybrane modele na styku zachowań i procesów technicznych a ekonomicznych / 2 godz. /</p> <p>Wybrane modele na styku pewnych zachowań i procesów technicznych a ekonomicznych (współczynniki K-K-T, ceny, koszty, związki pomiędzy ograniczeniami a cenami ukrytymi).</p> <p>14. Rola metod sztucznej inteligencji i metod zgłębiania danych w modelowaniu systemów / 1 godz. /</p> <p>Rola metod sztucznej inteligencji w modelowaniu systemów i symulacji ich stanów pracy. Zgłębianie danych jako narzędzie wydobywania ukrytych związków w funkcjonowaniu systemów.</p> <p>15. Podstawowe oprogramowanie i techniki wizualizacji w modelowaniu i badaniu zachowania systemów / 1 godz. /</p> <p>Podstawowe oprogramowanie. Techniki wizualizacji komputerowej do prezentacji wyników modelowania i badania zachowania systemów.</p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne: wykorzystanie i pogłębianie zdobytej wiedzy, umiejętności, kompetencji, udział w dyskusji w trakcie rozwiązywania zadań:</p> <p>1. MSE_1L: Modelowanie podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego, ich interakcji i stanów pracy / 2 godz. /</p> <p>2. MSE_2L: Modelowanie stanów pracy prostego systemu elektroenergetycznego i różnorodne techniki wizualizacji wybranych zmiennych (PowerWorld) / 2 godz. /</p> <p>3. Omówienie sprawozdań laboratoryjnych z ćwiczeń MSE_1L i 2L i przeprowadzenie zaliczeń / 2 godz. /</p> <p>4. MSE_3L: Modelowanie podstawowych elementów systemów gazowniczych, ich interakcji i wybranych stanów pracy / 2 godz. /</p> <p>5. MSE_4L: Modelowanie podstawowych elementów systemów cieplnych, ich interakcji i stanów pracy / 2 godz. /</p> <p>6. Omówienie sprawozdań laboratoryjnych z ćwiczeń MSE_3L i 4L i przeprowadzenie zaliczeń / 2 godz. /</p> <p>7. MSE_5L: Modelowanie i badanie wpływu nastawień parametrów regulatorów napięcia generatorów na rozkład wartości własnych macierzy stanu systemu elektroenergetycznego (Stabil) / 2 godz. /</p> <p>8. MSE_6L: Modelowanie i badanie wpływu dużych zaburzeń na stabilność globalną systemu elektroenergetycznego (Stabil) / 2 godz. /</p> <p>9. Omówienie sprawozdań laboratoryjnych z ćwiczeń MSE_5L i 6L i przeprowadzenie zaliczeń / 2 godz. /</p> <p>10. MSE_7L: Modelowanie prostych procesów ekonomicznych i badanie związków współczynników KKT z kosztami i cenami oraz wybranych ograniczeń technicznych i cen ukrytych w prostych systemach (Track) / 2 godz. /</p> <p>11. MSE_8L: Modelowanie w planowaniu optymalnego rozwoju systemu / 2 godz. /</p> <p>12. Omówienie sprawozdań laboratoryjnych z ćwiczeń MSE_7L i 8L i przeprowadzenie zaliczeń / 2 godz. /</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>H. Bossel: Modeling and Simulation. Springer Verlag 2013. Verlag Vieweg 1994.</p> <p>Z. Kremens, M. Sobierajski: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1996.</p>

	<p>R. Zajczyk: Modele matematyczne systemu elektroenergetycznego do badania elektromechanicznych stanów niustalonych i procesów regulacji. OWPG, Gdańsk 2003.</p> <p>J. Szargut, A. Ziębik: Podstawy energetyki cieplnej. PWN, Warszawa 2002.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>M. Sobierajski, M. Łabuzek: Programowanie w Matlabie. OWPWr, Wrocław 2005.</p> <p>S. Ziemianek: Stany ustalone w systemach elektroenergetycznych, OWPW Warszawa 2014. S. Ziemianek: Instrukcje laboratoryjne. Warszawa</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie zasad działania oraz eksploatacji instalacji energetycznych/ K_W04</p> <p>W2 / Student ma: wiedzę w zakresie modelowania, analizy i sterowania systemami energetycznymi, zna problemy związane ze współpracą systemów oraz składowaniem energii / K_W06, K_W12</p> <p>W3 / zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń elektroenergetycznych/ K_W08</p> <p>W4 / ma pogłębioną wiedzę w zakresie maszyn, urządzeń i aparatów wchodzących w skład systemów energetycznych/ K_W09</p> <p>U1 / Student potrafi: posługując się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową potrafi przedstawić ustnie, w sposób zrozumiały, szczegółowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki / K_U04</p> <p>U2 / Student potrafi: samodzielnie określać kierunki badań, korzystać krytycznie z różnych źródeł wiedzy, tworzyć modele matematyczne, wykorzystywać poznane modele i metody oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń, układów i systemów energetycznych / K_U05, K_U08</p> <p>U3 / Student potrafi, wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin nauki, dokonać analizy i oceny pracy systemów energetycznych stosując poznane techniki oraz narzędzia pomiarowe i programowe / K_U09</p> <p>U4 / Student potrafi: integrować wiedzę z zakresu różnych dyscyplin nauki oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania obiektów technicznych stosowanych w energetyce / K_U13</p> <p>U5 / Student potrafi określić przydatność metod i narzędzi wykorzystywanych do oceny systemów energetycznych w ramach realizowanych zadań inżynierskich/ K_U16</p> <p>K1 / Student potrafi: rozstrzygać problemy związane z wykonywaniem zawodu i podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: sprawozdań i sprawdzianów przeprowadzanych w czasie zajęć.</p> <p>Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest gotowość do egzaminu.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 – W4, U1 –U4. - sprawdzane jest na zaliczeniu przedmiotu oraz na podstawie sprawozdań i sprawdzianów w czasie zajęć.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas odbywających się zajęć audytoryjnych oraz dyskusji w trakcie wykładów (i ćwiczeń 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 dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p>

	<p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 22 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 24 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 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 / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 25 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 116 godz./ 3,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./ 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy energetyki jądrowej	Fundamentals of nuclear energy plants
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-PEJ	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/+, C 8/+, L 0/-, P 0/-, S 12/+ razem: 44 godz., 2,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	1.Fizyka 2 / wymagania wstępne: elementarna znajomość fizyki atomowej i jądrowej. 2.Technologie maszyn energetycznych / wymagania wstępne: znajomość technologii wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wodnych, parowych konwencjonalnych, znajomość obiegów termodynamicznych - zwłaszcza cyklu Clausiusa-Rankine'a. 3.Ochrona środowiska w energetyce / wymagania wstępne: znajomość zagadnień oddziaływania na środowisko elektrowni i elektrociepłowni ze szczególnym uwzględnieniem emisji gazów.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Jarosław Puton	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa i działanie elektrowni jądrowych, pracujących w oparciu o reaktory lekkowodne, tak wrzące, jak i ciśnieniowe. Procesy fizyczne zachodzących w reaktorze jądrowym, takie jak: moderacja, transport i dyfuzja neutronów oraz reakcja łańcuchowa rozszczepienia. Stan ustalony, samoistna i wymuszona zmiana mocy, sterowanie za pomocą neutronów opóźnionych. Problem gospodarki paliwem jądrowym w aspekcie jego przygotowania i utylizacji oraz związany z tym problem bezpieczeństwa i ochrony środowiska.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <p>1. Wiadomości wstępne / 2 godz. Historia fizyki i energetyki jądrowej. Podstawowe pojęcia fizyki jądrowej. Atom i jądro atomowe – metody badań, podobieństwa i różnice.</p> <p>2. Podstawy fizyki jądra atomowego / 2 godz. Budowa jądra atomowego. Energia wiązania nukleonów. Defekt masy. Siły jądrowe. Model kropłowy jądra. Właściwości elektryczne. Spin cząstek elementarnych, jądra atomowego i atomu.</p> <p>3. Promieniotwórczość (1) – rodzaje promieniowania jądrowego / 2 godz. Mechanizm rozpadu alfa. Rodzaje rozpadu beta. Prawdopodobieństwo przejść. Neutrino. Promieniowanie gamma. Widma energetyczne promieniowania. Neutrony.</p> <p>4. Promieniotwórczość (2) – prawo rozpadu promieniotwórczego / 2 godz. Promieniotwórczość – izotopy naturalne i sztuczne. Tablice nuklidów. Stała rozpadu i okres połowicznego zaniku. Rozpad sukcesywny. Statystyka promieniowania jądrowego.</p> <p>5. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią / 2 godz. Straty energii na jonizację. Hamowanie radiacyjne. Efekty oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią. Specyfika oddziaływania neutronów z jądrami atomowymi. Spowalnianie neutronów. Przekroje czynne na różne formy oddziaływania promieniowania z materią.</p> <p>6. Reakcje rozszczepienia i syntezy jąder atomowych / 2 godz. Proces rozszczepienia jako szczególny przypadek reakcji jądrowej. Elementarna teoria rozszczepienia. Izotopy wykorzystywane w reakcjach rozszczepienia. Znaczenie energii neutronów w reakcji rozszczepienia. Podział energii wydzielającej się w reakcji rozszczepienia. Pierwiastki transuranowe. Procesy syntezy jąder lekkich.</p> <p>7. Energia i energetyka jądrowa / 2 godz. Historia rozwoju energetyki jądrowej i technologii reaktorowych. Energia jądrowa wykorzystywana w energetyce – współczesne dane dotyczące wykorzystania elektrowni jądrowych na świecie. Wykorzystanie rozszczepienia i syntezy jąder w broni jądrowej. Paliwa jądrowe.</p> <p>8. Reaktory jądrowe / 2 godz. Podstawowy opis reaktora jądrowego. Bilans neutronów. Współczynnik powielania. Pojęcie reaktywności. Konstrukcje reaktorów jądrowych. Zmiany reaktywności w czasie eksploatacji reaktora. Cykl paliwowy i problemy związane z odpadami promieniotwórczymi.</p> <p>9. Opis teoretyczny pracy reaktora jądrowego / 2 godz. Równanie transportu neutronów. Stan krytyczny reaktora. Efektywny współczynnik mnożenia. Rozmiary krytyczne reaktora. Jednorodny reaktor termiczny z reflektorem w stanie krytycznym. Szybkość przebiegu reakcji łańcuchowej. Rola neutronów natychmiastowych i opóźnionych. Okres i reaktywność reaktora. Zmiany mocy w funkcji czasu pracy.</p> <p>10. Podstawowe problemy dozymetrii promieniowania jądrowego / 2 godz. Aktywność materiałów promieniotwórczych. Dawka ekspozycyjna, pochłonięta i równoważnik dawki. Skażenia zewnętrzne i wewnętrzne. Oddziaływanie biologiczne promieniowania. Ochrona przed promieniowaniem jądrowym</p> <p>11. Metody pomiaru wielkości dozymetrycznych / 2 godz. Ogólna charakterystyka detektorów promieniowania. Liczniki z wypełnieniem gazowym. Liczniki scyntylacyjne. Detektory półprzewodnikowe. Wydajność detektorów i ich charakterystyki energetyczne. Spektrometria promieniowania jądrowego. Przyrządy dozymetryczne stosowane w wojsku. Metody testowania przyrządów dozymetrycznych.</p> <p>12. Przyszłość energetyki jądrowej / 2 godz. Przegląd rozwiązań „klasycznych” bloków energetycznych elektrowni jądrowych. Nowe idee w budowie reaktorów jądrowych. Reaktory miniaturowe do zastosowań na pokładzie okrętach i generatorach energii dla potrzeb wojska.</p>
--	--

	<p>Reaktor Rubii. Potencjalne wykorzystanie reakcji syntezy jader lekkich w energetyce. Katastrofy w elektrowniach jądrowych – opis zdarzeń i ocena realnych zagrożeń.</p> <p>Ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energia wiązania jader atomowych / 2 godz. 2. Prawo rozpadu promieniotwórczego / 2 godz. 3. Spalnianie i dyfuzja neutronów / 2 godz. 4. Regulacja reaktora jądrowego / 2 godz. <p>Seminaria (2 x 6 godz.) - w Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Świerku oraz w IFPiLM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eksploatacja reaktora jądrowego na przykładzie reaktora „Maria”. 2. Urządzenia do przeprowadzania syntezy termojądrowej.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Kubowski: Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT 2010. 2. A. Hrynkiewicz, Człowiek i promieniowanie jonizujące, PWN 2001. 3. G. Jezierski, Energia jądrowa wczoraj i dziś, WNT 2014. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Skrzypczak, Z. Szepliński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych. PWN 2002. 2. Internet - materiały edukacyjne Narodowego Centrum Badań Jądrowych.
Efekty uczenia się:	<p>W1/ Zna podstawy fizyki kwantowej oraz fizyki jądrowej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych zachodzących w jądrowych reaktorach energetycznych. Rozumie podstawy budowy reaktorów jądrowych. / K_W02, K_W08, KW_10</p> <p>W2/ Zna typy i zasadę działania reaktorów jądrowych, rodzaje paliw jądrowych oraz zasady projektowania i bezpiecznej eksploatacji elektrowni jądrowych. / K_W04, K_W11</p> <p>U1/ Potrafi przeprowadzić obliczenia podstawowych parametrów eksploatacyjnych reaktora jądrowego oraz dokonać krytycznej analizy efektywności energetycznej elektrowni jądrowej. / K_U12, K_U14</p> <p>K1/ Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty energetyki jądrowej, w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przeprowadzane jest w formie pisemnej i ustnej. Podstawą dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenia ćwiczeń rachunkowych i seminariów. Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie uzyskania pozytywnej oceny z kolokwium. Seminarium zaliczane jest na podstawie obecności na zajęciach wyjazdowych i czynnego w nich udziału. Osiągnięcie efektów: W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektów: U1, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń i seminarium.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p>

	<p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 24 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 12 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 3 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 3 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 64 godz. / 2,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 68 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 48 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Sensory w energetyce	Sensor in power engineering
Kod przedmiotu:	WELDXCSI- SwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/x, C 10/ +, L 12/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Fizyka 1 / wymagania wstępne: znajomość zjawisk fizycznych, podstawowych pojęć i praw fizyki z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego i magnetycznego, Fizyka 2 / wymagania wstępne: znajomość zagadnień ruchu falowego, elektromagnetyzmu, optyki, mechaniki kwantowej, termodynamiki, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość podstawowe pojęcia, wielkości i prawa w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego Elektronika / wymagania wstępne: znajomość podstawowych własności i zastosowań półprzewodnikowych elementów elektronicznych oraz rozwiązań układowych i własności podstawowych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	ppłk dr inż. Janusz MIKOŁAJCZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki / Zakład Systemów Optoelektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Obszary zastosowania sensorów w energetyce. Kryteria klasyfikacji i parametry sensorów stosowanych w energetyce. Zasada działania sensorów w instalacjach energetycznych. Układy kondycjonowania sygnałów wyjściowych stosowanych do sensorów. Sensory zintegrowane i sieci sensorów. Sensory promieniowania optycznego oraz układy zobrazowania. Sensory do wykrywania i analizy substancji, w tym niebezpiecznych. Sensory światłowodowe stosowane w energetyce. Sensory położenia i ruchu. Przykładowe sieci sensorów w instalacjach energetycznych.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Główne aspekty zastosowania sensorów w energetyce /2h/ Analiza podstawowych wielkości fizycznych występujących w urządzeniach energetycznych. Przestrzeń przemian energetycznych w sensorach. Omówienie danych katalogowych wybranych sensorów. 2. Układy kondycjonowania i przetwarzania sygnałów do sensorów /2h/ Analiza sygnałów wyjściowych wytwarzanych w sensorach pod kątem doboru układu przetwarzania. Wzmacniacze, filtry i przetworniki analogowo-cyfrowe. 3. Sensory promieniowania wysokoenergetycznego /2h/ Detektory scyntylacyjne. Liczniki Geigera. Luminofory. Płytki mikrokanalikowe. Matryce krzemowe oraz hybrydowe CdZnTe. 4. Sensory promieniowania optycznego /2h/ Klasyfikacja detektorów promieniowania optycznego. Podstawy fizyczne działania detektorów termicznych i fotonowych. Zdefiniowanie głównych parametrów detektorów promieniowania optycznego. Przykłady zastosowania czujników promieniowania optycznego w energetyce. 5. Sensory zobrazowujące /2h/ Linijki i matryce detektorów. Zintegrowane matryce oraz układy odczytu ich sygnałów wyjściowych. Wzmacniacze obrazu. Matryce bolometryczne, termoparowe i fotonowe. Przykłady zastosowania sensorów zobrazowujących w energetyce. 6. Sensory światłowodowe /2h/ Budowa i rodzaje sensorów światłowodowych stosowanych w energetyce. Czujniki światłowodowe z modulacją zewnętrzną i wewnętrzną. Przykłady zastosowania sensorów światłowodowych w urządzeniach energetycznych. 7. Sensory położenia i ruchu /2h/ Ultradźwiękowe i optyczne sensory położenia. Enkodery i czujniki Halla. Akcelerometry i wibrometry. Sensory dźwięku. Przykłady zastosowania sensorów ruchu w energetyce. 8. Czujniki zagrożeń /2h/ Sensory obecności. Detektory pyłów i dymu. Sensory wysokotemperaturowych źródeł energii. Sensory substancji wybuchowych. Przykłady zastosowania sensorów zagrożeń w energetyce. 9. Sensory do detekcji substancji /2h/ Sensory do monitorowania jakości paliw. Źródła emisji gazów i substancji w energetyce. Analityzatory spalin. Techniki analityczne pomiaru stężenia substancji. Spektroskopia masowa. pH-metry. Elektroniczne nosy. 10. Optoelektroniczne sensory do identyfikacji substancji Oddziaływanie promieniowania optycznego z materią. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Lidary. Spektroskopia Ramanowska. Spektrometry fourierowskie. 11. Przykłady zastosowania sensorów w energetyce. Sieć sensorów stosowanych w energetyce atomowej. Sieć sensorów stosowanych w energetyce wiatrowej. Sieć sensorów stosowanych w energetyce słonecznej. Sieć sensorów stosowanych w energetyce wodnej. Sieć sensorów stosowanych w energetyce gazowej i kopalnianej <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Problematyka zastosowania wybranych czujników parametrycznych /2h/ Modele elektryczne wybranych sensorów. Analiza danych katalogowych. Wyznaczenie odpowiedzi sensora na zadane wymuszenie 2. Problematyka zastosowania wybranych czujników generacyjnych /2h/ Modele elektryczne wybranych sensorów. Analiza danych katalogowych. Wyznaczenie odpowiedzi sensora na zadane wymuszenie.
--	--

	<p>3. Problematyka doboru układu kondycjonowania sygnałów do sensorów /2h/ Analiza pracy wybranych układów kondycjonowania sygnałów. Obliczenia modeli i symulacje działania układów. Wykonanie projektu układu kondycjonowania dla wybranego sensora.</p> <p>4. Problematyka projektowania układu przetwarzania sygnałów do sensorów /2h/ Zapoznanie się z danymi zintegrowanych sensorów wybranych wielkości fizycznych oraz analiza dostępnych interfejsów.</p> <p>5. Problematyka konstrukcji układu przetwarzania sygnałów do sensorów /2h/ Implementacja obsługi zintegrowanych sensorów na platformie prototypowania.</p> <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów parametrów i charakterystyk badanych układów elektrycznych, kolokwium dopuszczające, łączenie układów pomiarowych, wykonywanie pomiarów, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń Tematy kolejnych zajęć: 1. Konstrukcja i badanie sensora do wykrywania zmian temperatury / 4h 2. konstrukcja i badanie sensora do wykrywania zmian promieniowania optycznego / 4h 3. Badanie właściwości sensorów wizyjnych /4 h</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miłek Marian, Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Ofic. Wydaw. Uniw. Zielonogórskiego, 2006. - 422 s. (62379) 2. J. Piotrowski, Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, PWN, 2017, Biblioteka WAT on-line 3. Z. Bielecki, A.Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, 2011, (70229) 4. J.Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004. - 248, (60082) 5. A. Chwaleba, Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych, Politechnika Warszawska, 1993. - 230 s. (52958) <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Kaczmarek, Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, Agenda Wydawnicza PAK, 2006. - 261 s. (68221) 2. M.R.Rzqsa, B.Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2005. - 213 s. (60447) 3. J. S. Wilson, Sensor Technology Handbook, Elsevier, Biblioteka WAT on-line 4. J.Fraden , Handbook of modern sensors : physics, design and applications, Springer-Verlag, 2010, Biblioteka WAT on-line
Efekty uczenia się:	<p>W1 - zna podstawowe pojęcia dotyczące czynników fizycznych oraz narzędzi ich kontroli istotnych w procesie wytwarzania i dystrybucji energii / K_W04 W2 - zna metody i najnowsze konstrukcje sensorów stosowane w systemach energetycznych / K_W07 U1 - potrafi właściwie zinterpretować i zamodelować działanie sensora z uwzględnieniem informacji zawartych w notach katalogowych oraz przeprowadzić syntezę danych i przedstawić na forum jej uzasadnienie/ K_U01 U2 - umie współpracować w każdym zespole z uwzględnieniem działania w formie studium przypadku, burzy mózgów, dyskusji z ekspertami / K_U02</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia 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 / 22 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 2 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 2 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 4 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 46 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 50 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Selected problems of dynamic systems theory	Wybrane zagadnienia teorii systemów dynamicznych
Kod przedmiotu:	WELEDCSM -SPDS	
Język wykładowy:	angielski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/ +, C 4/ +, L 6/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metody numeryczne 	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Systemów Elektronicznych Wydział Elektroniki WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	State space description of dynamic systems, continuous time and discrete time systems, feedback systems, stability of dynamic systems, dynamic models of electric machines and power systems	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady/metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem między innymi prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (każdy moduł dwugodzinny):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCTORY NOTIONS OF DYNAMIC SYSTEMS Definition of dynamic systems, linear and nonlinear systems, continuous and discrete time systems, stationarity, deterministic and stochastic systems, chaotic systems, examples of chaotic systems. Description of dynamic systems in state space, linear approximation of nonlinear description 2. STATE SPACE DESCRIPTION OF LINEAR CONTINUOUS SYSTEMS Eigenvalues and eigenvectors, general form solution of state space equations. stability of dynamic systems, Lyapunov conditions of local and global stability. 3. DESCRIPTION OF CONTINUOUS TIME SYSTEMS IN COMPLEX FREQUENCY DOMAIN Laplace transformation, transfer function description of linear systems, impulse and step responses, frequency characteristics, different form descriptions of dynamic systems, second order systems and their characteristics. 	

	<p>4. STABILITY THEORY OF LINEAR COTINUOUS SYSTEMS Stability on the basis of transfer function, criteria of stability: Routh-Hurwitz criterion of linear time-invariant systems, Bode plots, margin of stability: gain margin and phase margin. Examples of margin determination.</p> <p>5. FEEDBACK SYSTEMS Feedback structures, positive and negative feedback, Nyquist plot, stabilization of feedback systems, examples of feedback systems.</p> <p>6. DISCRETE TIME SYSTEMS Descriptions of discrete systems: state space and transfer function Z- description, transformations between both descriptions, examples of transformations, FIR and IIR systems</p> <p>7. STABILITY OF DISCRETE TIME SYSTEMS Stable transformations from continuous time to discrete time systems, BIBO stability, Lyapunov stability criteria of discrete time systems.</p> <p>8. DYNAMIC MODELS OF ELECTRIC MACHINES Shunt and series DC machines, state space model of DC machines in Simulink. dynamic model of induction motor, Simulink implementation of the model.</p> <p>9. DYNAMIC MACROMODEL OF POWER SYSTEM FOR FREQUENCY STABILIZATION Feedback structure for speed stabilization in power systems, cooperation of power systems, Simulink implementation of power macromodel, analysis of work at different loading conditions.</p> <p>10. CHAOTIC SYSTEMS Definition of chaos, Lyapunov exponents, bifurcation, strange attractors, examples of chaotic systems.</p> <p>Ćwiczenia/metody dydaktyczne: implementacja algorytmów modelowania systemów dynamicznych poprzez rozwiązywanie określonych zadań typu numerycznego.</p> <p>Topics of the succeeding tutorials (each topic corresponds to 2hours):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) State space description of dynamic systems 2) Stability of continuous time and discrete time systems <p>Laboratoria/metody dydaktyczne: implementacja algorytmów modelowania systemów dynamicznych przy użyciu Simulinka, interpretacja wyników symulacji, organizacja badań i współdziałanie w grupie laboratoryjnej.</p> <p>Topics of the succeeding lab exercises (each topic corresponds to 2hours):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) State space and transfer function descriptions of dynamic systems 2) Dynamic models of electrical machines 3) Dynamic model of the 2 cooperating power systems
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ D. Luenberger, Introduction to Dynamic Systems: Theory, Models, and Applications, Wiley, N.Y. 1979 ▪ S. Osowski: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Warszawa 2006. <p>Complimentary:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matlab user manual, Math Works, 2012
<p>Efekty kształcenia:</p>	<p>W1 - Student acquires the deeper knowledge of the dynamic systems and processes occurring in the linear and nonlinear systems. /K_W01</p> <p>W2 - Student understands methods of analysis of performance of the dynamic systems in transient and steady states, including stability. He knows the computer tools to model the dynamic systems of technical nature. /K_W07</p>

	<p>U1 - Student knows how to use the professional literature, data base and other source to solve his own problems, he is able to integrate the knowledge coming from different sources and formulate his own conclusions. /K_U01</p> <p>U2 - Student knows how to prepare the documentation of his experiments, project. He is able to prepare report of these experiments and project. /K_U03, K_U17</p> <p>K1 - Student is able to cooperate with other members of the group, performing different roles. /K_K03</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia) :</p>	<p>The subject is passed on the basis of final theoretical tests after taking into account the performance on the lab and the short introductory tests organized in the lectures.</p> <p>The final test checking the knowledge (W1, W2, W3) and skill (U1, U2), is done in the written form. The final mark of the subject is done on the basis of the weighted average of the final written (1 hour) test assessed in points, points from the lab and the sum of points the student got from the short (5 minutes) tests organized in the lectures within the semester (U1, U2, W1, W2, W3)</p> <p>Social competences are checked on the lab exercises and tutorials (K1).</p> <p>Scale of the marks:</p> <p>satisfactory (3) – student understands most of the topics presented in the lectures and is able to solve the simplest problems given in the final test connected with the contents of the lecture.</p> <p>good (4) – student knows and understands the topics considered in the lectures and is able to solve the most of problems given in the final test connected with the contents of the lecture.</p> <p>very good (5) – student knows and understands the topics considered in the lectures in an excellent way and is able to solve all problems given in the final test connected with the contents of the lecture.</p> <p>The marks 3.5 and 4.5 represent the intermediate levels between 3 and 4 and 4 and 5, respectively.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>Commitment of student (in hours)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lectures/20 2. Tutorials/4 3. Labs/6 4. Projects/0 5. Seminars/0 6. Individual study of subject/32 7. Individual preparations for tutorials/12 8. Individual preparations for labs/18 9. Individual preparations for projects/0 10. Individual preparations for seminars/0 11. Participation in consultations/4,5 12. Individual preparation for exam/0 13. Individual preparation for final passing test/12 14. Participation in exam (passing test)/2 <p>Total commitment of student: 110,5 / 2 ECTS Teacher commitment: 1.+2.+3.+11.+14.=36,5 / 1 ECTS Scientific knowledge commitment: 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	Advanced methods and techniques for obtaining fuel and energy
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia drugiego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 12/+ ; S 12/+	razem: 24 godz., 2 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające	<p>fizyka 1 i 2: znajomość podstawowych wielkości fizycznych, znajomość metod formułowania i rozwiązywania problemów fizycznych, znajomość podstawowych praw zachowania, umiejętność rozróżnienia fenomenologicznych i statystycznych metod opisu zagadnień fizyki;</p> <p>chemia: reakcje spalania, skład reagentów, kinetyka reakcji chemicznych;</p> <p>mechanika płynów 1:: znajomość podstawowych zależności mechaniki płynów</p> <p>mechanika techniczna 1: znajomość wielkości mechanicznych oraz podstawowych praw mechaniki;</p> <p>termodynamika techniczna 1 i 2: znajomość podstawowych pojęć, praw i zasad termodynamiki</p> <p>podstawy wymiany ciepła: znajomość podstawowych pojęć i zjawisk wymiany ciepła</p>	
Semestr/kierunek studiów	semestr drugi / energetyka / wszystkie specjalności	
Autorzy	prof. dr hab. inż. Janusz TERPIŁOWSKI, prof. dr hab. inż. Piotr KONIORCZYK, prof. dr hab. inż. Andrzej PANAS, prof. dr hab. inż. Janusz ZMYWACZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Techniki Lotniczej, Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa, Wojskowa Akademia Techniczna	
Skrócony opis przedmiotu	Prognozy rozwoju technologii syntezy jądrowej. Pozyskiwanie gazu i ropy naftowej ze struktur łupkowych. Zgazowywanie węgla jako efektywne źródło pozyskiwania wysokoenergetycznych paliw. Technologie wykorzystania biomasy i odpadów rolniczych. Spalanie tlenowe a energetyka oparta na węglu. Wysokosprawne nadkrytyczne bloki energetyczne węglowe	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykład / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań). Podanie treści do samodzielnego studiowania w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1 i W2. Wprowadzanie podstawowej terminologii z przedmiotu w języku angielskim.</p> <p>1. Prognozy rozwoju technologii syntezy jądrowej / 2 Projekt ITER – koszty, lokalizacja i program. Elektrownia plazmowa. Aktualny stan realizacji.</p>	

	<ol style="list-style-type: none">2. Pozyskiwanie gazu i ropy naftowej ze struktur łupkowych. Stan aktualny i perspektywy / 2 Opis podstawowych metod. Przykładowe instalacje. . Potencjalny obszar występowania struktur łupkowych na terenie Polski.3. Zgazowywanie węgla jako efektywne źródło pozyskiwania wysokoenergetycznych paliw dla potrzeb energetyki / 2 Charakterystyka procesu. Czynniki zgazowujące. Stosowane technologie i przykładowe instalacje. Zgazowywanie naziemne i podziemne. Wady i zalety procesu.4. Technologie wykorzystania biomasy i odpadów rolniczych w energetyce rozproszonej. / 2 Biomasa i jej produkcja. Biogaz, Oczyszczanie biogazu. Spalanie kogeneracyjne. Przykładowe instalacje. Wady i zalety biomasy jako paliwa w energetyce.5. Spalanie tlenowe a energetyka oparta na węglu. Technologie pozyskiwania tlenu dla potrzeb energetyki. Kotły energetyczne ze spalaniem tlenowym i wychwytem CO₂ / 2 Spalanie fluidalne. Kocioł fluidalny. Wady i zalety spalania w atmosferze tlenu. Separacja tlenu z powietrza przy zastosowaniu membran ceramicznych, polimerowych oraz metodami kriogenicznymi. Sekwestracja i magazynowanie CO₂.6. Wysokosprawne nadkrytyczne bloki energetyczne węglowe z wychwytem CO₂ ze spalin. / 2 Założenia polityki energetycznej Polski do roku 2050. Ocena potencjału poprawy sprawności energetycznej siłowni (wykorzystanie ciepła odpadowego, przegrzew wewnętrzny. Obiegi cieplne na wysokie parametry pary. Blok energetyczny 50+. <p>Seminaria / metoda werbalno – praktyczna polegająca na rozwiązywaniu zadań w celu uporządkowania, ugruntowania i upraktycznienia wiedzy oraz na przedstawieniu prezentacji na określony temat.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Odnawialne źródła energii w międzynarodowych i unijnych regulacjach prawnych / 2 Historia i stan aktualny. Odniesienie do aktualnie obowiązującego w Polsce prawa energetycznego.2. Problematyka związana z magazynowaniem CO₂ i perspektywicznymi możliwościami jego wykorzystania w rolnictwie i przemyśle / 2 Źródła emisji CO₂ i sposoby jej ograniczenia do atmosfery. Geologiczna sekwestracja CO₂ i potencjał Polski w tym zakresie. Bezpieczeństwo podziemnego składowania CO₂. Wykorzystanie CO₂ w przemyśle wydobywczym ropy i gazu. Ekstrakcja nadkrytyczna za pomocą CO₂ z substancji roślinnych.3. Zgazowywanie węgla w reaktorze z cyrkulującym złożem fluidalnym przy zastosowaniu CO₂ jako czynnika zgazowującego / 2 Procesy fizyko-chemiczne podczas zgazowywania paliw. Typy generatorów. Zgazowywanie węgla w złożu fluidalnym. Przykładowe instalacje.4. Wybrane technologie i urządzenia energetyki rozproszonej bazujące na energii z biomasy i odpadach rolniczych / 2 Technologie oparte na paliwach kopalnych i odnawialnych zasobach energii. Przetwarzanie biomasy. Piroliza. Kogeneracja. Procesy biochemiczne (fermentacja alkoholowa i metanowa, estryfikacja). Zalety i wady tych technologii.
--	--

	<p>5. Badania nad wybranymi właściwościami sorbentów w procesie usuwania CO₂ na przykładzie chemicznej pętli wapniowej / 2 Właściwości sorbentów. Chemiczna pętla wapniowa i przykłady jej zastosowań. Aspekty ekonomiczne</p> <p>6. Mikrośiownie kogeneracyjne / 2. Rodzaje siłowni kogeneracyjnych i ich zalety. Siłownia kogeneracyjna gazowo-parowa. Mikroturbiny parowe i gazowe. Obiegi kogeneracyjne: - silnika spalinowego, - z wykorzystaniem obiegu ORC – kombinowany, np. turbina gazowa + obieg ORC. Współpraca mikrośiowni z siecią zewnętrzną.</p>
Literatura	<p>Podstawowa: Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1980, 1987, Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1985 (także: Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2011), Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2000, J.A.Goliński, K.J.Jesionek: Siłownie powietrzno-parowe. Maszyny Przepływowe. T.31, IMP PAN, Gdańsk 2009, Fusion Research – An Energy Option for Europe’s Future. European Commission 2007. ISBN 92-894-7714-8, Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej. Redakcja naukowa – K. Jeleń, M. Cała. Wydawnictwa AGH, Kraków 2009, Spalanie tlenowe dla kotłów pyłowych i fluidalnych zintegrowanych z wychwytem CO₂, Pod redakcją W. Nowaka i T. Czakierta, Wydawnictwo PCz, Częstochowa 2012, W. Nowak, A.A. Stachel, A. Borsukiewicz-Gozdur: Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo PSz, Szczecin 2008, G. Jarzębska: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2009 Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych:</p> <p>Materiały dydaktyczne – Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT</p> <p>Uzupełniająca: J. Kiciński: Przykłady technologii i urządzeń energetyki rozproszonej bazującej na energii z biomasy i odpadach rolniczych (OZE), Nowa energia 1(37)/2014, ISSN 1899-0886 (www.nowa-energia.com.pl), R. Miklaszewska: Odnawialne źródła energii w międzynarodowych i unijnych regulacjach prawnych, Acta Energetica, No 4/17, 2013, ISSN 2300-3022 (www.actaenergetica.org), G. Tomaszewicz, M. Kotyczka-Morańska: Badania nad wybranymi właściwościami sorbentów w procesie usuwania CO₂ na przykładzie chemicznej pętli wapniowej. Karbo nr 1/2013, vol. LVIII, Wydawnictwo górnicze (www.gornicza.com.pl).</p>
Efekty uczenia się	<p>W1 / zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń pozyskiwania energii z konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii / K_W08</p> <p>W2 / ma poszerzoną wiedzę z zakresu nowoczesnych technik pozyskiwania energii z konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii / K_W11</p> <p>U1 / potrafi sam określić kierunek dalszego pogłębiania wiedzy w oparciu o różnorodne źródła informacji / K_U05</p> <p>U2 / potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych maszyn i urządzeń pozyskiwania energii z konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii oraz jej magazynowania / K_U12</p> <p>K1 / rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się, zna możliwości dalszego kształcenia, potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz</p>

	informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej/ K_K01
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie: zaliczenia na ocenę. Seminaria są zaliczane na podstawie: zaliczenia</p> <p>Zaliczenie wykładów jest przeprowadzane w formie pisemnej z pytaniami testowymi oraz problemowymi z możliwością włączenia dodatkowego zaliczenia ustnego, które jest przeprowadzane w przypadku niejednoznacznego wyniku części pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest uzyskanie zaliczenia seminarium. Efekty W1, W2 oraz U1 i U2 są sprawdzane podczas testu obejmującego tematykę prezentowaną na wykładach z uwzględnieniem tematyki seminariów. Efekty U1, U2 i K1 są sprawdzane podczas seminarium na podstawie poziomu merytorycznego samodzielnie opracowanych i prezentowanych na seminariach tematów. Zaliczenie seminarium jest przeprowadzane w formie pisemnego testu – kolokwium - sprawdzającego efekt U1 z zadaniami zamkniętymi. Wymagane jest również przedstawienie prezentacji na określony temat. Ocenę dostateczną (dst) otrzymuje student, który zna i potrafi samodzielnie objaśnić minimum 50% metod i technik z zakresu problematyki poruszanej w trakcie wykładów i seminariów Ocenę dostateczną plus (dst+) otrzymuje student, który zna i potrafi samodzielnie objaśnić minimum 70% metod i technik z zakresu problematyki poruszanej w trakcie wykładów i seminariów Ocenę dobrą (db) otrzymuje student, który zna i potrafi samodzielnie objaśnić minimum 90% metod i technik z zakresu problematyki poruszanej w trakcie wykładów i seminariów Ocenę dobrą plus (db+) otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db potrafi samodzielnie sformułować wybrane elementy opisu teoretycznego minimum 50 % omawianych na zajęciach metod i technik pozyskiwania energii i paliw Ocenę bardzo dobrą (bdb) otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db+ Potrafi samodzielnie sformułować wybrane elementy opisu teoretycznego w przypadku minimum 70 % omawianych na zajęciach metod i technik pozyskiwania energii i paliw Ocenę niedostateczną (ndst) otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów</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 / 12 godz. 2. Udział w laboratoriach / 0 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 12 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 16 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 6 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz.

	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 30 godz. / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 godz./ 1,5 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	Air conditionings and cooling devices
Kod przedmiotu	WELDXCSM-UKiCh	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, C 12/+, L 4/z, P O/-, S O/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	brak	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor	Dr inż. Kazimierz KOLIŃSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Podstawowe procesy technologii klimatyzacyjnej i chłodniczej. Wymiana i przewodzenie ciepła. Wymiana ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Chłodziarki i pompy ciepła. Systematyka czynników chłodniczych. Chłodziwa. Urządzenia klimatyzacyjne. Komfort cieplny człowieka. Systemy klimatyzacji. Klimatyzacja obiektów energetycznych.	
Pełny opis przedmiotu: (treści programowe)	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe procesy technologii klimatyzacyjnej i chłodniczej /2h/ Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia. Procesy technologii chłodniczej. Metody chłodzenia. Metody zamrażania. Chłodziwa. Wymagana jakość powietrza w klimatyzowanych pomieszczeniach. 2. Wymiana i przewodzenie ciepła /2h/ Sposoby przekazywania ciepła. Przewodzenie ciepła. Przejmowanie ciepła. Przenikanie ciepła przez ścianki płaskie i cylindryczne. Wymiana ciepła przez promieniowanie. 3. Chłodziarki i pompy ciepła /4h/ Chłodziarki sprężarkowe i ich obiegi. Czynniki chłodnicze. Chłodziarki absorpcyjne. Chłodziarki gazowe. Pompy ciepła. 4. Urządzenia klimatyzacyjne /4h/ Komfort cieplny człowieka. Obiegi urządzeń klimatyzacyjnych. Budowa urządzeń klimatyzacyjnych. Kierunki rozwoju urządzeń klimatyzacyjnych 	

	<p>5. Systemy klimatyzacji /2h/ Rodzaje systemów klimatyzacji. Klasyfikacja systemów klimatyzacji. Systemy jednostrefowe. Systemy wielostrefowe. Urządzenia stosowane w systemach klimatyzacji. Klimatyzacja obiektów energetycznych.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia wymiany i przewodzenia ciepła /2h/ 2. Obiegi chłodnicze i ich parametry /4h/ 3. Zapoznanie z budową i działaniem instalacji chłodniczej komór chłodniczych /2h/ 4. Rozwiązania szczegółowe urządzeń klimatyzacyjnych. Obsługiwanie i diagnozowanie urządzeń klimatyzacyjnych /2h/ 5. Zaliczenie wykładów i ćwiczeń /2h/ Kolokwia <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: kolokwium dopuszczające, praktyczne wykonywanie pomiarów parametrów, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wzorcowanie termometrów i pomiary temperatury różnymi metodami. Pomiar wilgotności powietrza /2h/ 2. Badanie wymiany i przewodzenia ciepła /2h/.
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Walentynowicz J., Termodynamika techniczna i jej zastosowania. WAT Warszawa 2010. 2. Gutkowski K., Butrymowicz D., Chłdnictwo i klimatyzacja. WNT Warszawa 2007. 3. Zalewski W., Systemy i urządzenia chłodnicze. Politechnika Krakowska. Kraków 2007. 4. Terpiłowski J., Wiśniewski S., Termodynamika. Zbiór zadań. Część 2. WAT Warszawa 1974. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiśniewski S., Termodynamika techniczna. PWN Warszawa 1980. 2. Szargut J., Termodynamika techniczna. WPŚI Gliwice 2005. 3. Deh U., Klimatyzacja w samochodzie. WKiŁ Warszawa 2000.
Efekty uczenia się	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki niezbędną do doboru i stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektrycznych / K_W08</p> <p>W2 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania maszyn, urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych wykorzystywanych w energetyce i przekształcających energię / K_W09 i K_W10</p> <p>U1 - potrafi integrować wiedzę, praktycznie ocenić wpływ różnych czynników na kształtowanie środowiska pracy i produkcji / K_U13</p> <p>K1 - ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków ważności inżyniera energetyka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen ze sprawdzianów ustnych i oceny z kolokwium. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen ze sprawdzianów ustnych lub kolokwiów dopuszczających oraz za sprawozdania z wykonanych pomiarów. Zaliczenie wykładów prowadzone jest na ostatnich ćwiczeniach w formie kolokwium.</p>

	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium z wykładów oraz z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 – weryfikowane jest podczas ćwiczeń i sprawdzianu pisemnego.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest poprzez sprawdziany ustne lub kolokwia na ćwiczeniach i laboratoriach.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzane jest poprzez ocenę wykonywania zadań na ćwiczeniach i sprawozdań z laboratoriów.</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 dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6 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>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 38 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 36 godz./ 1,0 ECTS</p>