



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

**KARTY INFORMACYJNE
PRZEDMIOTÓW**

ENERGETYKA
studia stacjonarne I stopnia

TREŚCI SPECJALISTYCZNE

SPECJALNOŚĆ:

**MASZyny I URZĄDZENIA
W ENERGETYCE**

Spis treści

Silniki napędowe zespołów spalinowo-elektrycznych	3
Diagnostyka maszyn i urządzeń w energetyce.....	7
Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich maszyn i urządzeń w energetyce.....	10
Maszyny i urządzenia transportu wewnątrzzakładowego	14
Mobilne urządzenia energetyczne.....	18
Napędy hydrauliczne	22
Ogniwa paliwowe w systemach energetycznych.....	26
Podstawy dynamiki maszyn w energetyce	30
Podstawy projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury rurociągowej w energetyce.....	34
Transport drogowy i jego organizacja w energetyce.....	38
Tribologia i tribotechnika	41
Logistyka w energetyce.....	45
Biopaliwa	49
Turbiny wodne, parowe, gazowe i siłownie skojarzone	52
Eksploatacja urządzeń energetycznych	56
Mechatronika w energetyce.....	60
Rozwój spalinowych układów napędowych maszyn energetycznych.....	64
MATLAB dla energetyków	68
Programowanie sterowników PLC	71
Hydrotroniczne układy sterowania.....	75
Projektowanie konstrukcji w systemie CATIA.....	79
Seminaria przeddyplomowe	82
Projekt przeddyplomowy.....	85
Seminaria dyplomowe	88
Praca dyplomowa.....	91
Praktyka zawodowa (kierunkowa)	93

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Silniki napędowe zespołów spalinowo-elektrycznych	Driving engines of diesel-electric units
Kod przedmiotu	WELDUCSI-SNZSE	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 26/+, C 8/+, L 10/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Mechanika techniczna 1 i 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw kinematyki i dynamiki. Materiały eksploatacyjne / wymagania wstępne: znajomość podstawowych właściwości materiałów eksploatacyjnych stosowanych w użytkowaniu i obsłudze silników spalinowych. Termodynamika techniczna 1 i 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw termodynamicznych, przemian gazowych, silnikowych obiegów teoretycznych, analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki	
Program	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	Dr inż. Kazimierz KOLIŃSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Ogólna budowa i podział tłokowych silników spalinowych stosowanych w urządzeniach stacjonarnych. Budowa i eksploatacja układów tłokowo-korbowego i rozrządu. Wskaźniki pracy silników. Charakterystyki silników. Budowa i eksploatacja układów zasilania paliwem i powietrzem. Doładowanie silników spalinowych. Budowa i eksploatacja układów smarowania i chłodzenia. Budowa i eksploatacja układów rozruchowych i zapłonowych. Wpływ parametrów regulacyjnych i stanu technicznego na trwałość i ekonomię pracy silników. Ekologiczne aspekty pracy silników spalinowych. Zastosowanie tłokowych silników o ZI i o ZS do napędu prądnic (prądu stałego zmiennego, przenośne, przewoźne i stacjonarne), zespoły awaryjne (szybkiej natychmiastowej dostawy energii elektrycznej). Dobór silnika do napędu prądnic.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych. Tematy kolejnych zajęć:	

	<p>1. Budowa i eksploatacja układu tłokowo-korbowego silnika /4h/ Sprawy organizacyjne. Zasady działania silników spalinowych. Podział silników spalinowych. Budowa układów tłokowo-korbowych. Kinematyka układu korbowego. Siły gazowe. Siły bezwładności. Warunki pracy elementów układu. Ocena stanu technicznego układu.</p> <p>2. Budowa i eksploatacja układu rozrządu silnika /2h/ Rozwiązania konstrukcyjne układów rozrządu współczesnych silników spalinowych. Rodzaje krzywek. Kinematyka mechanizmu zaworowego. Regulacja luzów zaworowych.</p> <p>3. Wskaźniki pracy silników /2h/ Indykowane i użyteczne wskaźniki pracy. Sprawność, moc, moment obrotowy, godzinowe i jednostkowe zużycie paliwa. Wskaźniki porównawcze silników.</p> <p>4. Rodzaje i interpretacja charakterystyk silników /2h/ Charakterystyki prędkościowe, obciążeniowe, regulacyjne i uniwersalne. Zasady doboru silników do agregatów spalinowo-elektrycznych.</p> <p>5. Budowa i eksploatacja układu zasilania powietrzem i układu wylotowego /2h/ Parametry procesu wymiany ładunku. Budowa układu dolotowego. Budowa układu wylotowego. Rodzaje doładowania silników. Diagnozowanie i obsługiwanie układów zasilania powietrzem i układu wylotowego.</p> <p>6. Budowa i eksploatacja układu zasilania paliwem silników o zapłonie iskrowym /2h/ Parametry mieszanki paliwowo-powietrznej. Spalanie w silnikach o zapłonie iskrowym. Budowa układu zasilania paliwem silników o ZI. Diagnozowanie i obsługiwanie układu zasilania paliwem silników o ZI.</p> <p>7. Budowa i eksploatacja układu zasilania paliwem silników o zapłonie samoczynnym /2h/ Tworzenie mieszanki palnej. Spalanie w silnikach o zapłonie samoczynnym. Budowa i działanie pomp wtryskowych, wtryskiwaczy, pompowtryskiwaczy i układów zasobnikowych. Regulatory prędkości obrotowej. Diagnozowanie i obsługiwanie układu zasilania paliwem silników o ZS.</p> <p>8. Budowa i eksploatacja układu smarowania silników /2h/ Zadania układu smarowania. Rodzaje układów smarowania. Budowa i działanie układów smarowania. Diagnozowanie i obsługiwanie układu smarowania.</p> <p>9. Budowa i eksploatacja układu chłodzenia silników /2h/ Zadania układu chłodzenia. Bilans cieplny silnika. Rodzaje układów chłodzenia. Budowa i działanie układu chłodzenia. Diagnozowanie i obsługiwanie układu chłodzenia.</p> <p>10. Budowa i eksploatacja układu zapłonowego silników /2h/ Budowa i działanie układu zapłonowego. Rodzaje układów zapłonowych. Diagnozowanie i obsługiwanie układu zapłonowego.</p> <p>11. Budowa i eksploatacja układu rozruchowego silników /2h/ Istota rozruchu silnika spalinowego. Elektryczne i pneumatyczne układy rozruchowe. Budowa urządzeń wspomagających rozruch silników. Diagnozowanie i obsługiwanie układu rozruchowego.</p> <p>12. Zastosowanie tłokowych silników o ZI i o ZS do napędu prądnic /1h/ Prądnice prądu stałego, zmiennego, przenośne, przewoźne i stacjonarne. Zespoły awaryjne szybkiej i natychmiastowej dostawy energii elektrycznej.</p> <p>13. Ekologiczne aspekty pracy silników spalinowych /1h/ Toksyczne składniki spalin. Przyczyny powstawania związków toksycznych. Metody oceny i ograniczenia emisji związków toksycznych. Źródła hałasu emitowanego przez silnik.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: praktyczne zapoznanie studentów z budową i działaniem elementów układów silnika Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Szczegółowe rozwiązania kadłubów, głowic i mechanizmów korbowo-tłokowych /1h/</p>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Szczegółowe rozwiązania zaworowych układów rozrzędu /1h/ 3. Szczegółowe rozwiązania elementów układu zasilania paliwem silników o ZI /1h/ 4. Szczegółowe rozwiązania elementów układu zasilania paliwem silników o ZS /1h/ 5. Szczegółowe rozwiązania elementów układu smarowania silników /1h/ 6. Szczegółowe rozwiązania elementów układu chłodzenia silników /1h/ 7. Szczegółowe rozwiązania elementów układów zapłonowego i rozruchowego /1h/ 8. Zaliczenie wykładów i ćwiczeń /1h/ Kolokwium <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów parametrów technicznych, kolokwium dopuszczające, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa i działanie układu zasilania paliwem silnika common rail /2h 2. Budowa i działanie układu zasilania paliwem silnika MPI /2h 3. Wpływ stanu technicznego silnika na zużycie paliwa i toksyczność spalin /2h 4. Obsługiwanie układu chłodzenia, smarowania, rozruchowego i rozrzędu /2h 5. Obsługiwanie techniczne układu zasilania paliwem silników o ZI i ZS /2h
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wajand J.A., Wajand J.T., Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2005. 2. Abramek K., Uzdowski M., Podstawy obsługi i napraw, Wydawnictwo WKŁ, Warszawa 2009. 3. Świerzewski M., Zasilanie awaryjne i bezprzerwowe urządzeń elektrycznych, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka 2021. 4. Brzęcki M., Operator zespołów prądotwórczych. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2011. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karczewski M., Szczęch L., Trawiński G., Silniki pojazdów samochodowych. Wydawnictwo WSiP, Warszawa 2013. 2. Dąbrowski M., Kowalczyk S., Trawiński G., Diagnostyka pojazdów samochodowych. Wydawnictwo WSiP, Warszawa 2013. 3. Dyga G., Trawiński G., Diagnostyka układów elektrycznych i elektronicznych. Wydawnictwo WSiP, Warszawa 2014.
Efekty uczenia się	<p>W1 - ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania zasadniczych zespołów tłokowych silników spalinowych / K_W06</p> <p>W2 - zna podstawowe procesy zachodzące w tłokowych silnikach spalinowych / K_W18</p> <p>U1 - potrafi wyznaczyć podstawowe parametry pracy tłokowych silników spalinowych i przeprowadzić analizę uzyskanych wyników badań oraz wyciągać właściwe wnioski / K_U03</p> <p>U2 - potrafi posługiwać się urządzeniami badawczymi do wyznaczania charakterystyk silników spalinowych / K_U14</p> <p>K1 - nabywa umiejętności pracy w grupie, odpowiedzialności za własną pracę; ma świadomość wpływu pracy silników na pozatechniczne aspekty ich eksploatacji / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen ze sprawdzianów ustnych i oceny z kolokwium.</p>

<p>osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen ze sprawdzianów ustnych lub kolokwium dopuszczających oraz za sprawozdania z wykonanych pomiarów. Zaliczenie wykładów prowadzone jest na ostatnich ćwiczeniach w formie kolokwium. 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 kolokwium; Osiągnięcie efektów U1 i U2 - sprawdzane jest poprzez sprawdziany ustne lub kolokwia na ćwiczeniach i laboratoriach; Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzane jest poprzez ocenę wykonywania zadań na ćwiczeniach i sprawozdań z laboratoriów</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 / 26 2. Udział w laboratoriach / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3,0 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 50 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Diagnostyka maszyn i urządzeń w energetyce	Diagnosics of machinery and device in power engineering
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-DMUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/x, C 8/z, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ - Razem: 44 godz., 3,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Fizyka 1 i 2, Wymagania wstępne: brak Mechanika techniczna 1 i 2, Wymagania wstępne: brak Materiały konstrukcyjne, Wymagania wstępne: brak Mechanika płynów 1 i 2, Wymagania wstępne: brak Technologia maszyn energetycznych, wymagania wstępne: znajomość podstaw budowy i zasad działania maszyn energetycznych	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autorzy:	dr inż. Stanisław KOWALCZYK, profesor uczelni dr hab. inż. Józef PSZCZÓŁKOWSKI, profesor uczelni	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Sygnały i symptomy diagnostyczne (klasyfikacja, cechy, techniki rejestracji cyfrowej, filtracja). Pomiary pośrednie wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych stosowanych w monitorowaniu i diagnostyce maszyn. Metody badań wizualnych i penetracyjnych. Metody przyrządowe: ultradźwiękowa, termowizyjna, wibroakustyczna, stałomagnetyczna, prądów wirowych, magnetyzmu szczątkowego ziemi, emisji akustycznej. Diagnostyka podzespołów maszyn energetycznych. Komputerowe systemy monitorowania i diagnostyki (budowa i oprogramowanie). Przegląd rozwiązań firmowych wyposażenia diagnostycznego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykład /metody dydaktyczne: wykłady w systemie audiowizualnym Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia diagnostyki /4h/ Źródła informacji diagnostycznej. Sygnały diagnostyczne – cechy, klasyfikacja, techniki rejestracji, filtracja. Modele diagnostyczne. Algorytmy, metody i przyrządy diagnostyczne. Podatność diagnostyczna maszyn i urządzeń. Pomiary pośrednie wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych /4h/. Pomiar rezystancji, indukcyjności, energii elektrycznej. Pomiar przemieszczeń liniowych, kątowych, sił, ciśnień, przyśpieszeń, momentu itp. 	

	<p>3. Metody badań wizualnych i penetracyjnych /2h/ Zasady i wymagania metod. Metody optyczne bezpośrednie i pośrednie. Metody penetracyjne. Zakres zastosowań w diagnostyce maszyn. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod wizualnych i penetracyjnych.</p> <p>4. Metoda wibroakustyczna /2h/ Podstawy fizyczne wibroakustyki. Cechy sygnałów wibroakustycznych. Zasady realizacji badań sygnałów WBA. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metody wibroakustycznej.</p> <p>5. Metody magnetyczne i ultradźwiękowe /2h/ Zasady i wymagania metod. Metoda stałomagnetyczna i prądów wirowych. Metoda echa i fali przechodzącej. Analiza sygnałów ultradźwiękowych. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod magnetycznych i ultradźwiękowych.</p> <p>6. Wybrane współczesne metody diagnostyki maszyn /2h/ Metoda emisji akustycznej, metoda termowizyjna, metoda magnetyzmu szczątkowego ziemi - zasada metody, zakres zastosowania w diagnostyce maszyn i urządzeń.</p> <p>7. Komputerowe systemy monitorowania i diagnostyki /2h/ Budowa i oprogramowanie. Przegląd rozwiązań firmowych.</p> <p>8. Kolokwium zaliczeniowe /2h/</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów, krótka prezentacja własnych opracowań Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Analiza i przetwarzanie sygnałów diagnostycznych /4h/ Wyznaczanie cech sygnału diagnostycznego, właściwości dynamicznych układu pomiarowego i charakterystyki filtra sygnału diagnostycznego</p> <p>2. Przegląd rozwiązań firmowych wyposażenia diagnostycznego /4h/ Charakterystyka techniczna i zakres wykorzystania praktycznego wyposażenia diagnostycznego. Podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy z urządzeniami diagnostycznymi.</p> <p>Laboratoria /metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów i analiz. Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod optycznych, penetracyjnej i magnetycznych /4h/.</p> <p>2. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metody wibroakustycznej /4h/.</p> <p>3. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metody ultradźwiękowej /4h/.</p> <p>4. Pomiar grubości ścianek (np. rur, zbiorników) i ocena stopnia korozji /4h/.</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>1. R. Michalski, S. Niziński, Diagnostyka obiektów technicznych. JTE, Radom 2002.</p> <p>2. Cz. Cempel, F. Tomaszewski, Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne, przykłady zastosowań, MCNEMT, Radom 1992.</p> <p>3. Cz. Cempel, Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN 1989.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Polskie Normy</p>
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 - Student ma podstawową wiedzę w zakresie zasad, warunków i metodyki badań diagnostycznych oraz analizy uzyskanych wyników pomiarów wykonanych prostymi urządzeniami diagnostycznymi /K_W18</p> <p>W2 - Student zna metody badań diagnostycznych bezprzyrządowych i przyrządowych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy z urządzeniami diagnostycznymi/ K_W18, K_W19,</p> <p>U1 - Student potrafi posługiwać się prostymi urządzeniami diagnostycznymi w zakresie oceny stanu technicznego wybranych zespołów, węzłów i połączeń występujących w maszynach i urządzeniach / K_U14</p> <p>U2 - Student potrafi praktycznie dobrać metody diagnostyczne do oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń w fazie ich eksploatacji / K_U23, K_U24</p>

	<p>K1 - Student nabywa umiejętności pracy w grupie, odpowiedzialności za własną pracę; ma świadomość wpływu zużycia maszyn na pozatechniczne aspekty ich eksploatacji/ K_K02, K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia zadań obliczeniowych i opracowanego sprawozdania. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wejściówek i wykonanych sprawozdań. Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia. Osiągnięcie efektu U1 i U2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 52 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 62 godz./ 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich maszyn i urządzeń w energetyce.	Computer Aided Engineering of machinery and devices in power industry
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-KWMIUwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/ +, L 30/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do informatyki / wymagania wstępne: umiejętność obsługi pakietu MS.Office. Mechanika techniczna 1, 2 / wymagania wstępne: statyka, kinematyka i dynamika ciał sztywnych; stan odkształcenia i naprężenia, proste i złożone przypadki wytrzymałościowe	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Krzysztof Damaziak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis przedmiotu:	Zasady modelowania MES. Podstawowe pojęcia: układ odniesienia, model geometryczny, węzeł, podział na elementy, opis kształtu i właściwości elementów. Parametry materiałowe (materiał liniowo-sprężysty). Obciążenie węzłowe, powierzchniowe i masowe. Modele 2D i 3D. Liniowa analiza statyczna – wyznaczanie naprężeń i przemieszczeń w konstrukcji. Sposoby prezentacji wyników obliczeń. Model osiowo-symetryczny jako szczególny przypadek modelu 2D. Tworzenie modeli osiowo-symetrycznych i bryłowych (rury, tarcze, zbiorniki). Modelowanie i analiza wytrzymałości wybranych obiektów w energetyce. Zapoznanie ze środowiskiem programu PATRAN. Sposób obsługi programu – zastosowanie schematu MES.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć: 1. Podstawowe pojęcia /2h/ Zastosowanie specjalistycznego oprogramowania do obliczeń wytrzymałościowych m.in. w budowie maszyn, energetyce, inżynierii materiałowej. Przykłady modeli i obliczeń 2. Zasady modelowania przy użyciu MES /2h/	

	<p>Zasady modelowania konstrukcji. Schemat analizy MES. Sformułowanie problemu. Podstawowe pojęcia: układ odniesienia, modele: geometryczny, materiału, obciążenia. Wielkości fizyczne i jednostki. Rodzaj analizy</p> <p>3. Modelowanie konstrukcji 2D /4h/ Zasady modelowania konstrukcji osiowosymetrycznych 2D. Podział modelu na elementy typu Tria, parametry podziału, właściwości elementów 2D. Podstawowe modele materiałowe. Pojęcie więzów i sposób zamocowania konstrukcji, obciążenie węzłowe i ciągłe (powierzchniowe i masowe). Przykładowy model i jego definicja w programie PATRAN</p> <p>4. Modelowanie konstrukcji 3D /4h/ Zasady modelowania konstrukcji bryłowych 3D. Sposoby generowania geometrii. Elementy Solid typu Hexa. Opracowanie modelu MES do obliczeń numerycznych z uwzględnieniem modeli materiału i obciążenia. Warunki symetrii (szczególny przypadek warunków brzegowych). Definiowanie modelu w programie PATRAN</p> <p>5. Prezentacja wyników analiz MES /2h/ Wyniki liniowej analizy statycznej w modelu MES. Wyznaczanie pól odkształceń, naprężeń i deformacji konstrukcji. Sposoby prezentacji wyników obliczeń</p> <p>Laboratoria / pracownia komputerowa, rozwiązywanie zadań w formie elektronicznej, skrypty w formie elektronicznej i audiowizualnej Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Zapoznanie ze środowiskiem graficznym /4h/ Zapoznanie ze środowiskiem programu PATRAN. Sposób obsługi programu – zastosowanie schematu MES</p> <p>2. Budowa modelu osiowosymetrycznego /4h/ Zastosowanie programu PATRAN do modelowania wybranych konstrukcji osiowosymetrycznych. Tworzenie modelu</p> <p>3. Uruchamianie analizy MES, weryfikacja modelu /4h/ Obliczenia w programie NASTRAN. Sprawdzanie modelu i prezentacja wyników w programie PATRAN.</p> <p>4. Modyfikacja modelu MES /4h/ Modyfikacja modelu konstrukcji. Obliczenia dla różnych wariantów modeli materiału i obciążenia.</p> <p>5. Analizy z użyciem elementów 3D /8h/ Zastosowanie programu PATRAN/NASTRAN do modelowania i analizy prostych konstrukcji 3D</p> <p>6. Prezentacja wyników analiz /6h/ Prezentacja wyników. Ustawianie parametrów widoku i tworzenie plików graficznych. Weryfikacja modeli i wykonanie sprawozdania</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa 1994 2. Szczeciński S., Balicki W. i in.: Lotnicze Zespoły Napędowe, Część 1, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2009 3. Dacko M., Borkowski W., Dobrociński S., Niezgodą T., Wieczorek M.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Arkady, Warszawa 1994, 4. Instrukcja programu PATRAN/NASTRAN <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rusiński E., Czmochowki J., Smolnicki T., Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, OW PWr, Wrocław 2000

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 - Zna podstawy opisu modelu w programach metody elementów skończonych i analizy wyników i rozumie możliwości zastosowania metod komputerowych w obliczeniach wytrzymałościowych konstrukcji / K_W01, K_W05</p> <p>U1 - Potrafi obsługiwać specjalistyczne oprogramowanie (system PATRAN/ /NASTRAN) do obliczeń wytrzymałości konstrukcji – zakres podstawowy / K_U03, K_U13, K_U23</p> <p>U2 - Umie rozwiązywać proste problemy wytrzymałości z zastosowaniem metod komputerowych i specjalistycznego oprogramowania do obliczeń inżynierskich / K_U03, K_U13, K_U23</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. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania modeli numerycznych i analizy wyników. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej i pisemnej. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest zaliczenie obowiązkowych zadań laboratoryjnych oraz pozytywne oceny ze sprawozdań Osiągnięcie efektu W1 – weryfikowane jest na podstawie poprawnego opracowania modeli i analizy wyników obliczeń. Osiągnięcie efektu U1, U2 – sprawdzane jest na podstawie poprawnego opracowania modeli i prezentacji wyników obliczeń. Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzany jest na podstawie współpracy w grupie w celu sprawnego opanowania nowego oprogramowania.</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 / 142. Udział w laboratoriach / 303. Udział w ćwiczeniach / 04. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 66. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 107. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 08. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 411. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 813. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 72 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: (1+2+3+4+9+10+13): 48 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: (1 do 9): 60 godz. / 2 ECTS</p>
---	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Maszyny i urządzenia transportu wewnątrzzakładowego	Machines and equipment for internal transport
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-MiUTW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 10/+, L 0/-, P 14/+, S 0/- razem: 44 godz., 3,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Mechanika płynów 1 i 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych właściwości cieczy, znajomość równania Bernoulliego i obliczania strat przy przepływie cieczy Podstawy konstrukcji maszyn i urządzeń / wymagania wstępne: znajomość podstawowych wielkości mechanicznych, obliczanie obciążeń, warunki wytrzymałościowe;	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Arkadiusz Rubiec	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Klasyfikacja transportu. Wydajność maszyn i urządzeń transportu wewnątrzzakładowego. Grupy natężenia pracy. Proste maszyny i urządzenia transportu bliskiego stosowane w energetyce. Budowa złożonych maszyn i urządzeń transportu w energetyce. Układy napędowe maszyn i urządzeń transportu wewnątrzzakładowego. Budowa i eksploatacja wózków jezdniowych. Stateczność maszyn i urządzeń transportu wewnątrzzakładowego. Przenośniki	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> Cel i zakres przedmiotu /2h/ Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja podstawowych pojęć z zakresu maszyn i urządzeń do transportu wewnątrzzakładowego. Pole pracy, podstawowe parametry, Wydajność maszyn i urządzeń do transportu wewnątrzzakładowego /4h/ Wydajność maszyn i urządzeń o ruchu cyklicznym i ciągłym. Wprowadzenie do dźwignic. Grupy natężenia pracy dźwignic i ich mechanizmów. Dźwignice proste /4h/ Dźwigniki i ciągniki – budowa, napędy podstawowe parametry i zasady eksploatacji. 	

	<p>4. Suwnice /2h/ Budowa. Podział suwnic. Suwnice bramowe, półbramowe, pomostowe i kontenerowe.</p> <p>5. Żurawie /2h/ Budowa. Podział żurawi. Żurawie wieżowe, mobilne, przejezdne, ze składanymi ramionami. Układy napędu żurawi. Stateczność żurawi.</p> <p>6. Wózki jezdniowe /2h/ Klasyfikacja. Budowa. Układy napędu. Stateczność wózków jezdniowych.</p> <p>7. Przenośniki /2h/ Przenośniki ciągnowe i bezciągnowe. Budowa i zasady wykorzystania. Przykłady rozwiązań technicznych</p> <p>8. Kolokwium zaliczeniowe /2h/</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów, przygotowywanie i omawianie przez studentów najnowszych rozwiązań stosowanych w maszynach i urządzeniach do transportu wewnątrzzakładowego</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Suwnice /4h/ Obliczanie podstawowych parametrów suwnic. Przygotowanie przez studentów prezentacji dotyczących najnowszych rozwiązań stosowanych w suwnicach i dyskusja nad nimi.</p> <p>2. Żurawie /4h/ Obliczanie podstawowych parametrów żurawi. Przygotowanie przez studentów prezentacji dotyczących najnowszych rozwiązań stosowanych w żurawach i dyskusja nad nimi.</p> <p>3. Stateczność żurawi i wózków jezdnych /2h/ Obliczanie stateczności wywrotnej żurawi i wózków jezdnych.</p> <p>Projekt / metody dydaktyczne: opracowanie przez studentów projektu wstępnego urządzenia do transportu wewnątrzzakładowego</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Projekt wybranej dźwignicy / 14h/ Metodyką obliczeń projektowych, wydanie danych do projektu, omówienie sposobu opracowania projektu (wymagane obliczenia i rysunki). Konsultacje i omawianie postępów w realizacji projektu.</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Konopka, P. Sprawka: Maszyny i urządzenia transportu bliskiego i przeladunkowego, WAT, Warszawa 2009; 2. Verschoof: Cranes – Design, Practice and Maintenance, Professional Engineering Publishing Limited, London 2002; 3. MacDonald J., Rossnagel W.E., Higgins L.: Handbook of rigging, Mc Graw Hill, New York 2009 4. A. Dudczak: Koparki. Teoria i projektowanie. PWN, Warszawa 2000; 5. M. Moskwa, Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne. Cz. I, Skrypt WAT, Warszawa 1994. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Moskwa, Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne. Cz. I, Skrypt WAT, Warszawa 1994; 2. A. PIĄTKIEWICZ, R. SOBOLSKI: Dźwignice, 1978; 3. B. SZAFRANEK: Dźwigi i urządzenia transportowe – budowa i podstawowe obliczenia, skrypt WAT, 1974; 4. B. SZAFRANEK: Dźwigi i urządzenia transportowe – podstawy budowy i obliczeń, skrypt WAT, 1972;

Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma wiedzę w zakresie organizacji transportu oraz ogólnej klasyfikacji urządzeń dźwigowych oraz środków transportu bliskiego – jednostki ładunkowe, wydajność / K_W01</p> <p>W2 - zna budowę rodzaje układów napędowych oraz potrafi obliczyć podstawowe parametry takiego układu z uwzględnieniem bilansu energetycznego, wykorzystania odnawialnych i alternatywnych źródeł zasilania w energię oraz zapotrzebowania układu na moc / K_W02</p> <p>U1 - potrafi obliczyć stateczność maszyn i urządzeń przeładunkowych / K_U02</p> <p>U2 – potrafi analizować zagadnienia związane z budową i eksploatacją ciągników i dźwigników, suwnic i wózków / K_U05</p> <p>U3 - potrafi zarządzać organizacją prac z wykorzystaniem maszyn i urządzeń przeładunkowo-transportowych / K_U06</p> <p>U4 - potrafi wykonać obliczenia ustrojów nośnych dźwignic i wybranych elementów konstrukcyjnych środków transportowych / K_U07</p> <p>K1 – umie podejmować decyzje dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń transportu wewnątrzzakładowego i ich wpływu na środowisko / K_K02</p> <p>K2 - umie przyjąć krytykę w zakresie posiadanej wiedzy dotyczącej maszyn i urządzeń transportu wewnątrzzakładowego / K_K07</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: odpowiedzi w czasie zajęć oraz przygotowywanych prezentacji. Projekt zaliczany jest na podstawie stopnia wykonania wydanego zadania projektowego. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia i ćwiczeń. Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzane jest podczas zaliczenia, ćwiczeń i realizacji projektu.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 202. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 104. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 166. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 108. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 1410. Udział w konsultacjach / 811. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 813. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 86godz. / 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 44godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 50 godz./2,0 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Mobilne urządzenia energetyczne	Mobile Energy devices
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-MUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 32/+, C 6/+, L 6/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr hab. inż. Andrzej TYPIAK, prof. ucz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Napęd elektryczny w urządzeniach mobilnych. Przenośne narzędzia z napędem elektrycznym. Skrócony opis modułu: Urządzenia elektrotermiczne. Urządzenia oświetleniowe. Zabezpieczenie odbiorników elektrycznych. Elektrochemiczne źródła prądu. Systemy zasilania awaryjnego. Zespoły prądotwórcze. Elektrochemiczne źródła prądu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wymagania stawiane sieciom i instalacjom energetycznym /4h/ Na wykładach studenci zdobędą wiedzę na temat wymagań stawianych sieciom i instalacjom energetycznym. Omówione zostaną przepisy, normy i standardy dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji sieci i instalacji energetycznych. Studenci będą mieli okazję zrozumieć aspekty techniczne, bezpieczeństwo i efektywność energetyczną związane z sieciami i instalacjami energetycznymi. Ciepne i dynamiczne działanie prądów roboczych i zwarciovych. Łuk elektryczny i jego gaszenie /4h/ Wykłady skupią się na cieplnym i dynamicznym działaniu prądów roboczych i zwarciovych w sieciach i instalacjach energetycznych. Studenci dowiedzą się o tworzeniu łuku elektrycznego podczas zwarc, jego wpływie na instalacje i środowisko, a także metodach gaszenia łuku elektrycznego w celu zapewnienia bezpieczeństwa. 	

	<p>3. Prostowniki sterowane i niesterowane /2h/ Studenci zapoznają się z prostownikami sterowanymi i niesterowanymi podczas wykładów. Omówione zostaną zasady działania, zastosowania i charakterystyki tych urządzeń w przetwarzaniu energii elektrycznej, w tym w układach zasilania prądem stałym.</p> <p>4. Łączniki i sterowniki prądu stałego i przemiennego /2h/ Na wykładach omówione będą łączniki i sterowniki prądu stałego i przemiennego. Studenci zdobędą wiedzę na temat różnych rodzajów łączników i sterowników, ich budowy, zasady działania i zastosowania w układach elektrycznych.</p> <p>5. Elektrotermiczne źródła ciepła /2h/ Elektrotermiczne źródła ciepła będą tematem wykładów, gdzie studenci dowiedzą się o różnych rodzajach źródeł ciepła, takich jak piece elektryczne, grzałki, podgrzewacze i ich zastosowaniu w systemach grzewczych i przemysłowych.</p> <p>6. Oświetlenie elektryczne. Elektryczne źródła światła /4h/ Wykłady poświęcone będą oświetleniu elektrycznemu, gdzie studenci zdobędą wiedzę na temat elektrycznych źródeł światła, takich jak lampy, żarówki, diody LED, a także o aspektach projektowania, sterowania i efektywności energetycznej oświetlenia.</p> <p>7. Systemy zasilania awaryjnego /2h/ Systemy zasilania awaryjnego będą omawiane na wykładach, gdzie studenci dowiedzą się o zasadach działania, rodzajach systemów, ich roli w zapewnieniu niezawodności zasilania w przypadku awarii sieci głównej.</p> <p>8. Zespoły prądotwórcze. Praca równoległa zespołów prądotwórczych /2h/ Podczas wykładów studenci zdobędą wiedzę na temat zespołów prądotwórczych, ich budowy, zasad pracy i zastosowań, a także nauczą się o pracy równoległej zespołów prądotwórczych w celu zapewnienia większej mocy i niezawodności dostaw energii elektrycznej.</p> <p>9. Elektrochemiczne źródła prądu /4h/ Budowa i eksploatacja baterii i akumulatorów. Właściwości mechaniczne i elektryczne akumulatorów. Akumulatory kwasowo-ołowiowe. Akumulatory zasadowe. Ogniwa paliwowe.</p> <p>10. Magazynowanie energii elektrycznej /4h/ Magazynowanie energii elektrycznej będzie tematem wykładów, gdzie studenci dowiedzą się o różnych technologiach magazynowania energii elektrycznej, takich jak baterie, i kondensatory i ich zastosowaniu w celu wykorzystania energii w bardziej efektywny sposób.</p> <p>11. Jakość energii elektrycznej /2h/ Wykłady poświęcone będą jakości energii elektrycznej, gdzie studenci zdobędą wiedzę na temat parametrów jakościowych, takich jak napięcie, częstotliwość, harmoniczne, szczytowe i inne, oraz nauczą się o wpływie tych parametrów na funkcjonowanie urządzeń elektrycznych i jakość dostarczanej energii.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pomiary uziemień /2h/2. Badanie elektronarzędzi /2h/3. Badanie lampy oświetleniowej /2h/4. Badanie działania systemu fotowoltaicznego /2h/ <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne implementacje zagadnień poruszanych na zajęciach, łączenie układów pomiarowych, wykonywanie pomiarów, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń Tematy kolejnych zajęć:</p>
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> Badanie rezystancji uziemienia / 2 / Pomiar rezystancji uziemienia metodami techniczną i kompensacyjną. Badanie elektronarzędzi / 2 / Klasyfikacja badanych elektronarzędzi. Pomiary rezystancji izolacji i prądu upływu. Pomiary parametrów elektrycznych elektronarzędzia Budowa i obsługiwane zespołu spalinowo – elektrycznego / 2 / Uruchamianie zespołu prądotwórczego. Załączanie obciążeń. Synchronizacja zespołu prądotwórczego z siecią elektroenergetyczną.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> S. KONOPKA I INNI: Podstawy budowy i eksploatacji maszyn inżyniersko-budowlanych, WAT, Warszawa 2002 T. BEŁDOWSKI, H. MARKIEWICZ, Stacje i urządzenia elektroenergetyczne WNT Warszawa 1998. H. MARKIEWICZ, Urządzenia elektroenergetyczne WNT Warszawa 2008. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> A. WOJNOWSKI, Urządzenia elektryczne wojsk inżynierskich WAT Warszawa 1994.
Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki niezbędną do doboru i stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektrycznych dla urządzeń mobilnych w energetyce / K_W08</p> <p>U1 - potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów energetycznych urządzeń mobilnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne / K_U12</p> <p>K1 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się związanego z dynamicznym rozwojem dziedziny mobilnych urządzeń w energetyce oraz wpływu tej branży na środowisko / 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: kolokwium, prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, K1- sprawdzane jest podczas egzaminu i 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%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 302. Udział w laboratoriach / 83. Udział w ćwiczeniach / 64. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 246. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 127. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 68. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 6,611. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 17,613. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 110 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 68,2 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ Zajęcia o charakterze praktycznym 32 godz./ 1,5 pkt. ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Napędy hydrauliczne	Hydraulic drives
Kod przedmiotu:	WELDUCSI - Nahy	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 32/+, C 6/+, L 6/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Mechanika techniczna 1 / wymagania wstępne: znajomość kinematyki i dynamiki ruchu postępowego i obrotowego; Mechanika płynów 1 / wymagania wstępne: znajomość zagadnień oporów przepływu, parcia hydrostatycznego i podstawowych równań mechaniki płynów;	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Marian ŁOPATKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot poświęcony jest projektowaniu i eksploatacji napędów pneumatycznych, hydrostatycznych i hydrokinetycznych stosowanych w urządzeniach energetycznych oraz systemom pompowym stosowanym w energetyce do wymuszenia przepływu cieczy i transportu energii. Obejmuje podstawy projektowania układów i doboru podzespołów, charakterystyki podzespołów oraz ich rozwiązania konstrukcyjne i zakresy zastosowań. Ponadto obejmuje zagadnienia doboru cieczy roboczej i jej filtracji.	
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. Podstawy hydrostatyki. Otwarte i zamknięte układy napędu i sterowania. Prawa fizyki wykorzystywane w napędach hydraulicznych. Rysowanie schematów i działanie układów hydraulicznych – podstawowe komponenty i ich funkcje, zasady projektowania układów hydrostatycznych. /2h/ 2. Schematy funkcjonalne i działanie układów hydrostatycznych. Przepływ i propagacja ciśnienia w układzie, działanie elementów sterujących i zabezpieczających. /2h/ 3. Siłowniki i hydrauliczne – budowa, podstawowe parametry i zasady doboru. Rozwiązania, charakterystyki i zasady doboru siłowników hydraulicznych. /2h/ 	

	<p>4. Praca siłowników w układach kinematycznych. Obciążenia i dobór siłowników hydraulicznych pracujących w układach dźwigniowych. /2h/</p> <p>5. Rozwiązania i charakterystyki pomp wyporowych. Zasady doboru pomp hydrostatycznych. /2h/</p> <p>6. Rozwiązania i charakterystyki silników hydraulicznych. Zasady doboru silników hydrostatycznych. /2h/</p> <p>7. Elementy sterujące - zawory, rozdzielacze, dzielniki przepływu. Systemy sterowania dławieniowego. Zasady działania i doboru zaworów i elementów sterujących o działaniu dławieniowym. /2h/</p> <p>8. Projektowanie otwartych układów hydrostatycznych - sprawność, opory przepływu i bilans energetyczny, dobór zbiorników i wyposażenia układów. Określanie strat, sprawności instalacji i układu hydraulicznego, dobór zbiorników i chłodnic. /2h/</p> <p>9. Systemy wieloobwodowe oraz z kompensacją ciśnienia. Jednoczesne wykonywanie i synchronizacja ruchów roboczych. /2h/</p> <p>10. Projektowanie przekładni hydrostatycznych. Regulacja prędkości ruchów roboczych i obciążenia układu. Sterowanie objętościowe, działanie i projektowanie przekładni hydrostatycznych. /2h/</p> <p>11. Problemy doboru i filtracji cieczy roboczych. Zasady doboru cieczy oraz projektowanie systemu filtracji. /2h/</p> <p>12. Problemy dynamiki w hydrostatycznych układach napędowych. Wyznaczanie obciążeń dynamicznych. /2h/</p> <p>13. Źródła napędu w systemach pneumatycznych. Elementy sterujące - zawory, rozdzielacze. Zasady projektowania układów pneumatycznych. Specyfika i projektowanie napędów pneumatycznych, agregaty sprężarkowe, przygotowanie powietrza, instalacje i narzędzia pneumatyczne. /2h/</p> <p>14. Wysokość ssania, wysokość podnoszenia i opory przepływu w rurociągach. Obliczanie podstawowych parametrów instalacji rurociągowych. /2h/</p> <p>15. Pompy wirowe i ich współpraca z rurociągami. Rozwiązania konstrukcyjne pomp wirowych i ich charakterystyki, współpraca pomp z rurociągami. /2h/</p> <p>16. Budowa i charakterystyki sprzęgieł, przekładni i hamulców hydrokinetycznych. Zastosowania napędów hydrokinetycznych, wykorzystanie charakterystyk do doboru i oceny współpracy z silnikami napędowymi. /2h/</p> <p>17. Współpraca sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych z silnikami spalinowymi Wyznaczanie charakterystyki zespołu silnik spalinowy - przekładnia hydrokinetyczna. /2h/</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dobór siłownika pracującego w układzie dźwigniowym. Wyznaczanie obciążeń siłowników i wyznaczenie parametrów ich pracy, dobór pompy do siłownika. /2h/ 2. Dobór jednostek hydrostatycznych mechanizmów o ruchu obrotowym. Wyznaczanie obciążeń silników i wyznaczenie parametrów ich pracy, dobór pompy do silnika. /2h/ 3. Projektowanie układów i ich instalacji - sprawność i bilans energetyczny. Wyznaczanie strat mocy w układzie, poszukiwanie możliwości poprawy sprawności. /2h/ <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:</p>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie charakterystyk pompy wirowej / 1 h/ 2. Wyznaczanie charakterystyk pompy wyporowej / 1 h/ 3. Wyznaczanie charakterystyki silnika hydraulicznego / 1 h/ 4. Wyznaczanie charakterystyki obciążenia siłownika hydraulicznego pracującego w układzie dźwigniowym /1 h/ 5. Budowa podzespołów i montaż układu hydrostatycznego /1 h/ 6. Wyznaczanie charakterystyki zaworu przelewowego/1 h/
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Moskwa M. : Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.II, WAT 1982 2. Moskwa M. : Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.I, WAT 1994 3. Szydelski Z.: Napędy i sterowanie hydrauliczne w ciągnikach i samojezdnych maszynach roboczych . WNT 1980 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. WNT 1997 2. Sobczyk P.: Hydraulika siłowa. Zbiór zadań z rozwiązaniami. PWN 2015 3. Budny E.: Napęd i sterowanie układów hydraulicznych w maszynach roboczych. Wydawnictwo ITE 2001 4. Szejnach W. : Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT 1997
Efekty uczenia się:	<p>W1 - zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu napędów hydraulicznych i przenoszenia energii przez ciecze / K_W11</p> <p>W2 - zna podstawowe metody analizy działania układów hydraulicznych i przepływu cieczy / K_W11</p> <p>W3 - zna możliwości przenoszenia energii w układach hydraulicznych / K_W11</p> <p>U1 - potrafi właściwie zamodelować napędy hydrostatyczne oraz wykreślić ich charakterystyki na podstawie dostępnej dokumentacji technicznej / K_U17</p> <p>U2 - potrafi obliczyć, przeanalizować i dobrać podzespoły do projektowanych podzespołów napędowych / K_U17</p> <p>K1 – potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy i umie współpracować w zespole / K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium, prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3- sprawdzane jest podczas zaliczenia 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>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 322. Udział w laboratoriach / 63. Udział w ćwiczeniach / 64. Udział w seminariach / -5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 26.46. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 67. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 68. Samodzielne przygotowanie do seminarium / -9. Realizacja projektu / -10. Udział w konsultacjach / 6.7511. Przygotowanie do egzaminu / -12. Przygotowanie do zaliczenia / 1813. Udział w egzaminie / - <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 108.15 godz. / 3.0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 51.75 godz./ 1.5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 83.4 godz./ 3.0 ECTS</p>
---	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Ogniwa paliwowe w systemach energetycznych	Fuel cells in energetic systems
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-OPSE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/x, C 16/ +, L 6/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Termodynamika techniczna 1 / wymagania wstępne: znajomość przemian energetycznych.	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Filip POLAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Rodzaje paliw alternatywnych i odnawialnych. Klasyfikacja ogniw paliwowych. Zasada pracy ogniwa paliwowego. Ogniwa niskotemperaturowe. Ogniwa wysokotemperaturowe. Konstrukcja ogniw paliwowych. Charakterystyki ogniw paliwowych. Współpraca ogniw paliwowych z systemem energetycznym. Ogniwa paliwowe w układach kogeneracyjnych i skojarzonych. Ogniwa paliwowe w układach regeneratywnych. Sterowanie ogniwami paliwowymi w systemach 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"> Rodzaje paliw alternatywnych i odnawialnych /2h/ Obieg energii słonecznej w środowisku. Źródła energii. Ciekłe paliwa odnawialne. Gazowe paliwa odnawialne. Paliwa odnawialne a paliwa alternatywne. Wodór jako paliwo. Klasyfikacja ogniw paliwowych /2h/ Rodzaje ogniw paliwowych. Kryteria klasyfikacji ogniw paliwowych. Charakterystyka typów ogniw paliwowych. Zasada pracy ogniwa paliwowego /2h/ Historia powstania ogniw paliwowych. Działanie ogniw paliwowych. Rodzaje elektrolitów w ogniwach paliwowych. Bilans energii ogniwa paliwowego. Ogniwa niskotemperaturowe /2h/ Alkaliczne ogniwa paliwowe. Kwasowe ogniwa paliwowe. Polimerowe ogniwa paliwowe. Bezpośrednio metanolowe ogniwa paliwowe. 	

	<p>5. Ogniwa wysokotemperaturowe /2h/ Stałotlenkowe (cyrkonowe) ogniwo paliwowe. Węglanowe ogniwo paliwowe. Zasilanie ogniw paliwowych węglowodorami i alkoholami. Reforming paliw węglowodorowych. Zasilanie ogniw paliwowych tlenkiem węgla.</p> <p>6. Konstrukcja ogniw paliwowych /2h/ Materiały stosowane do budowy ogniw paliwowych. Technologia wytwarzania zespołów elektrodowo-elektrolitowych. Rozwiązania ogniw paliwowych.</p> <p>7. Charakterystyki ogniw paliwowych /2h/ Badanie ogniw paliwowych. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa paliwowego. Współpraca ogniwa paliwowego z silnikiem elektrycznym. Współpraca ogniwa paliwowego z akumulatorem.</p> <p>8. Współpraca ogniw paliwowych z systemem energetycznym /2h/ Charakterystyka systemu energetycznego. Centralny i rozproszony system energetyczny. Dostosowanie ogniw paliwowych do współpracy z systemem centralnym i rozproszonym.</p> <p>9. Ogniwa paliwowe w systemach kogeneracyjnych i skojarzonych /2h/ Układy CHP (kombinowane wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła rozproszone i zcentralizowane. Współpraca ogniw paliwowych z turbinami parowymi i spalinowymi. Hybrydowe układy energetyczne.</p> <p>10. Ogniwa paliwowe w systemach regeneratywnych /2h/ Współpraca ogniw paliwowych z fotowoltaicznymi. Praca w układzie zamkniętym. Urządzenia i przepływ energii w systemach regeneratywnych.</p> <p>11. Sterowanie ogniwami paliwowymi /2h/ Sterowanie ogniwami paliwowymi. Przetwarzanie stałoprądowej energii elektrycznej. Przetwornice i falowniki DC/AC oraz przetworniki DC/DC.</p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne: wykonywanie indywidualnych prac zgodnie z poleceniami Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaje paliw odnawialnych i alternatywnych /2h/. 2. Wodór - pozyskiwanie wodoru. Elektroliza wody. Ekologiczne źródła energii do elektrolizy wody /2h/. 3. Klasyfikacja i zasada działania ogniw paliwowych /2h/. 4. Pozyskiwanie wodoru metodami przemysłowymi /2h/. 5. Charakterystyka systemu energetycznego. Wykorzystanie ogniw paliwowych w energetyce centralnej i rozproszonej /2h/. 6. Układy kombinowanego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (CHP). Układy skojarzone /2h/. 7. Budowa i działanie regeneratywnych układów z ogniwami paliwowymi /2h/. 8. Sterowanie i przetwarzanie energii ogniw paliwowych /2h/. <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów parametrów i charakterystyk badanych układów, kolokwium dopuszczające, łączenie układów pomiarowych, wykonywanie pomiarów, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego ze sprawozdań. Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektroliza wody, pozyskiwanie i magazynowanie wodoru / 2h 2. Charakterystyka ogniwa paliwowego / 2h 3. Bilans energii układu energetycznego z ogniwem paliwowym / 2h
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Chmielniak, Technologie energetyczne, WNT Warszawa 2008. 2. W. M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2010. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Ciechanowicz. S Szczukowski, Paliwa i generatory energii wspólnot wodorowych, Oficyna wydawnicza WIT, 2007.

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania ogniw paliwowych stosowanych w systemach energetycznych / K_W06.</p> <p>W2 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów eksploatacyjnych stosowanych w ogniwach paliwowych stosowanych w systemach energetycznych / K_W07.</p> <p>U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie/ K_U01.</p> <p>U2 - / potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego/ K_U04.</p> <p>U3 - potrafi określać sprawność przemian termodynamicznych oraz dokonać bilansowania instalacji energetycznych i ich elementów dotyczących ogniw paliwowych/ K_U09.</p> <p>U4 - potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących ogniwa paliwowe/ K_U14.</p> <p>K1 - ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje/ K_K02.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: wygłoszonych prezentacji oraz ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie pozytywnej oceny z odpowiedzi na pytania wykładowcy oraz oceny wykonanego sprawozdania laboratoryjnego. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas egzaminu i ćwiczeń audytoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - weryfikowane jest na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 222. Udział w laboratoriach / 63. Udział w ćwiczeniach / 164. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 126. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 67. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 108. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 611. Przygotowanie do egzaminu / 1012. Przygotowanie do zaliczenia / 013. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 52 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 2,0 ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Podstawy dynamiki maszyn w energetyce	Fundamentals of machine dynamics in the energy industry
Kod przedmiotu	WELDUCSI-PDMwE	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 16/ +, C 14/ +, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka 1 / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego oraz metod rozwiązywania układu równań liniowych;</p> <p>Matematyka 2 / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego;</p> <p>Fizyka 1 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw fizyki z zakresu mechaniki i teorii drgań;</p> <p>Mechanika techniczna 1 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych równań statyki, kinematyki i dynamiki</p>	
Program:	<p>Semestr: VI</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne)</p> <p>Kierunek studiów: Energetyka</p> <p>Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce</p>	
Autor	ppłk dr inż. Zdzisław HRYCIÓW	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Podstawowe pojęcia dynamiki maszyn. Zasady budowy modeli matematycznych. Metody formułowania równań ruchu Charakterystyki sprężystości elementów maszyn i urządzeń. Drgania układu zachowawczego i niezachowawczego o skończonej liczbie stopni swobody. Rezonans. Drgania maszyn wirnikowych. Drgania swobodne i wymuszone wałów. Wibroizolacja.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Podstawowe pojęcia dynamiki maszyn / 2 h/ Zakres studium dynamiki maszyn. Etapy studium dynamiki układów. Modelowanie fizyczne: od układu rzeczywistego do układu fizycznego. Zasady budowy modeli matematycznych.</p>	

	<p>2. Metody formułowania równań ruchu / 2 h/ Metoda energetyczna. Zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równanie Lagrange'a II rodzaju.</p> <p>3. Drgania układu o jednym stopniu swobody/ 2 h/ Drgania swobodne i wymuszone układu o jednym stopniu swobody. Zjawisko rezonansu mechanicznego. Charakterystyki rezonansowe.</p> <p>4. Drgania swobodne i wymuszone układu o wielu stopniach swobody / 2 h/ Formułowanie układu równań ruchu. Uogólnione zagadnienie na wartości własne. Rezonans w układach o skończonej liczbie stopni swobody.</p> <p>5. Drgania swobodne i wymuszone wałów / 2 h/ Modele matematyczne wałów. Sztywność wałów - wpływ rodzaju podpór i kształtu wału. Prędkość krytyczna. Samocentrowanie wału.</p> <p>6. Drgania maszyn wirnikowych / 2 h/ Metody pomiaru stanu dynamicznego maszyn wirnikowych. Ocena stanu technicznego maszyn - intensywność drgań. Wyważanie maszyn wirnikowych.</p> <p>7. Wibroizolacja drgań / 3 h/ Tłumienie i izolacja drgań. Wibroizolacja siłowa i przemieszczeniowa. Współczynnik przenoszenia drgań, skuteczność wibroizolacji. Zasady doboru wibroizolatorów.</p> <p>9. Zaliczenie wykładu / 1 h/ Kolokwium</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Formułowanie równań ruchu układów dynamicznych / 2 h/ Redukcja układów. Formułowanie równań ruchu.</p> <p>2. Rozwiązywanie zadań na temat drgań swobodnych układów o jednym stopniu swobody / 2 h/ Wyznaczanie częstotliwości drgań własnych układu zachowawczego i niezachowawczego.</p> <p>3. Rozwiązywanie zadań na temat drgań wymuszonych układów o jednym stopniu swobody. / 2 h/ Wymuszenie kinematyczne i siłowe. Rezonans mechaniczny i warunki jego zaistnienia. Wykres rezonansowy.</p> <p>4. Rozwiązywanie zadań na temat drgań swobodnych układów o wielu stopniach swobody / 2 h/ Formułowanie układu równań w oparciu o równanie Lagrange'a II rodzaju. Rozwiązywanie uogólnionego zagadnienia na wartości własne. Obliczanie częstości drgań własnych.</p> <p>5. Rozwiązywanie zadań na temat drgań skrętnych i giętnych wałów / 2 h/ Wyznaczanie sztywności wałów. Określanie prędkości krytycznej. Obliczanie ugięcia wału i reakcji w podporach.</p> <p>6. Rozwiązywanie zadań na temat wibroizolacji drgań / 2 h/ Obliczanie współczynnika przenoszenia drgań i skuteczności wibroizolacji. Dobór wibroizolatorów.</p> <p>7. Zaliczenie ćwiczeń / 2 h/ Kolokwium</p>
<p>Literatura</p>	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Awrajcewicz J.: Drgania deterministyczne układów dyskretnych, WNT 1996.</p> <p>2. Borkowski W., Konopka S., Prochowski L.: Dynamika maszyn roboczych. WNT, 1996.</p> <p>3. Gryboś R. Dynamika maszyn wirnikowych, PWN, 1994.</p> <p>4. Nizioł J.: Podstawy drgań w maszynach. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1996.</p> <p>5. Parszewski Z.: Drgania i dynamika maszyn. WNT 1982.</p> <p>6. Żółtowski B., Badania dynamiki maszyn, Wydawnictwo: MARKAR, 2002.</p>

	<p>Uzupełniająca:</p> <p>7. Kruszewski J., Wittbrodt E.: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym. Tom I. Zagadnienia liniowe. WNT 1992.</p> <p>8. Osiński Z. i inni: Tłumienie drgań. PWN 1997.</p>
Efekty uczenia się	<p>W1 - Ma wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów dynamicznych maszyn, w tym metod formułowania równań ruchu i rozwiązywania równań różniczkowych opisujących drgania swobodne i wymuszone / K_W01</p> <p>W2 - Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych takich jak drgania harmoniczne, tłumienie drgań i rezonans mechaniczny występujących w układach dynamicznych o jednym i wielu stopniach swobody a także drgań skrętnych i giętnych wałów/K_W02,</p> <p>U1 - potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych urządzeń w zakresie ich dynamiki / K_U24</p> <p>K1 - ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka 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.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie ocen bieżących i ocen ze sprawdzianów pisemnych.</p> <p>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego, który obejmuje całość treści programu przedmiotu oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu;</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, K1 - sprawdzane jest na podstawie aktywności na ćwiczeniach</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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 16 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 14 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 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 / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8

	<p>13. Udział w egzaminie / 0</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2,0 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 36 godz. / 1,5 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 38 godz. / 1,5 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Podstawy projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury rurociągowej w energetyce	Fundamentals of Design, Construction and Service of Pipe Infrastructure in Power Industry
Kod modułu:	WELDUCSI-PPBEIR	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, L 24/+ razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Mechanika techniczna 1, 2 / wymagania wstępne: statyka, kinematyka i dynamika ciał sztywnych; stan odkształcenia i naprężenia, proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich maszyn i urządzeń w energetyce / wymagania wstępne: umiejętność modelowania numerycznego i symulacji zagadnień statycznych.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autorzy:	dr inż. Grzegorz SŁAWIŃSKI dr hab. inż. Wiesław KRASON, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis modułu:	Klasyfikacja infrastruktury rurociągowej. Zasady projektowania infrastruktury rurociągów przesyłowych ropy i gazu. Materiały stosowane na rurociągi. Obliczenia wytrzymałościowe elementów infrastruktury rurociągowej. Zastosowanie metod numerycznych do obliczeń wytrzymałościowych elementów infrastruktury rurociągowej. Przekraczanie przeszkód terenowych. Próby ciśnieniowe na etapie układania rurociągu oraz w aspekcie poszukiwania utraty szczelności. Podstawy eksploatacji. Ochrona antykorozyjna rurociągów.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady <ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja infrastruktury rurociągowej. Wprowadzenie w problematykę infrastruktury rurociągowej przeznaczonej do transportu mediów typu gaz i ropa naftowa. Przedstawienie klasyfikacji infrastruktury. Omówienie przeznaczenia poszczególnych jej elementów. / 2 2. Zasady projektowania infrastruktury rurociągów przesyłowych ropy i gazu. Zapoznanie się z podstawami normowymi dotyczącymi projektowania infrastruktury rurociągów przesyłowych do transportu ropy i gazu. / 2 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Materiały stosowane na rurociągi. Omówienie typowych materiałów stosowanych na elementy infrastruktury energetycznej w aspekcie ich cech mechanicznych oraz spełnienia wymogów eksploatacyjnych. / 2 4. Obliczenia wytrzymałościowe elementów infrastruktury rurociągowej. Przedstawienie przykładów prowadzonych analiz wytrzymałościowych na wybranych elementach infrastruktury rurociągowej. / 2 5. Zastosowanie metod numerycznych do obliczeń wytrzymałościowych elementów infrastruktury rurociągowej. Omówienie przykładów badań z wykorzystaniem metod numerycznych mechaniki w aspekcie analiz wytrzymałościowych elementów infrastruktury rurociągowej wraz z omówieniem podstaw metod modelowania. / 4 6. Przekraczanie przeszkód terenowych. Podpory. Linia ułożenia rurociągu. Omówienie stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych związanych z ułożeniem infrastruktury przesyłowej w terenie. / 2 7. Próby ciśnieniowe na etapie układania rurociągu oraz w aspekcie poszukiwania utraty szczelności. Omówienie prowadzenia badań i spełnienia wymogów projektowych związanych z odbiorem elementów rurociągów przeznaczonej do eksploatacji. / 2 8. Podstawy eksploatacji. Inspekcje stanu technicznego rurociągów metodami nieniszczącymi. Omówienie problemów pojawiających się na etapie eksploatacji elementów infrastruktury, metod ich wykrywania oraz przykładowych sposobów ich usunięcia. Ocena stanu technicznego. / 2 9. Ochrona antykorozyjna rurociągów. Podstawowe metody służące nadzorowi poprawnego działania infrastruktury rurociągowej. Omówienie metod ochrony antykorozyjnej elementów infrastruktury oraz stosowanych do tego celu materiałów. Prowadzenie systemu nadzoru na poprawnością działania infrastruktury. Metody nadzoru nad bezpieczeństwem infrastruktury. / 2 <p>Laboratoria</p> <p>pracownia komputerowa, specjalistyczne oprogramowanie, przykłady w formie elektronicznej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały stosowane na rurociągi. Omówienie typowych materiałów stosowanych na elementy infrastruktury energetycznej w aspekcie ich cech mechanicznych oraz spełnienia wymogów eksploatacyjnych. / 2 2. Obliczenia wytrzymałościowe elementów infrastruktury rurociągowej. Przedstawienie przykładów prowadzonych analiz wytrzymałościowych na wybranych elementach infrastruktury rurociągowej. / 8 3. Zastosowanie metod numerycznych do obliczeń wytrzymałościowych elementów infrastruktury rurociągowej. Omówienie przykładów badań z wykorzystaniem metod numerycznych mechaniki w aspekcie analiz wytrzymałościowych elementów infrastruktury rurociągowej wraz z omówieniem podstaw metod modelowania. / 8 4. Podstawy eksploatacji. Inspekcje stanu technicznego rurociągów metodami nieniszczącymi. Omówienie problemów pojawiających się na etapie eksploatacji elementów infrastruktury, metod ich wykrywania oraz przykładowych sposobów ich usunięcia. Ocena stanu technicznego. / 6
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa</p> <p>Baczewski K.: Eksploatacja urządzeń MPS: Podstawy teoretyczne projektowania i eksploatacji urządzeń składowych MPS, WAT, Warszawa 1980. Rydlawicz M.: AutoPIPE 6.1. Projektowanie i obliczenia rurociągów przemysłowych, Wyd. Helion, 2001.</p>

	<p>Bąkowski K.: Sieci i instalacje gazowe. Poradnik projektowania, budowy i eksploatacji, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>Szurgott P.: Analiza wybranych zagadnień bezpieczeństwa eksploatacji rurociągów przesyłowych, WAT, Warszawa 2015.</p> <p>Uzupełniająca</p> <p>Waldemar M.: Rurociągi podmorskie. Zasady projektowania, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>Rusiński E., Czmochowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, OW PWR, Wrocław 2000.</p> <p>Zajda R.: Schematy obliczeniowe gazociągów – Projektowanie sieci gazowych, Centrum Szkolenia Gazownictwa, 2001.</p>
Efekty kształcenia:	<p>W1 / Zna podstawy zasad projektowania i budowy infrastruktury rurociągów przesyłowych ropy i gazu / K_W06, K_W10</p> <p>W2 / Umie zastosować metody komputerowe mechaniki do projektowania elementów infrastruktury energetycznej / K_W05, K_W06</p> <p>W3 / Zna ogólnie problematykę eksploatacji infrastruktury rurociągów przesyłowych ropy i gazu oraz metodami oceny jej stanu technicznego / K_W18</p> <p>U1 / Umie zastosować metody komputerowe mechaniki do obliczeń inżynierskich elementów infrastruktury energetycznej / K_U13</p> <p>U2 / Ma umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów wynikających z zasad eksploatacji infrastruktury rurociągowej / K_U01, K_U21, K_U24</p> <p>K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania modeli numerycznych, przeprowadzonych symulacji i analizy uzyskanych wyników oraz opracowanych sprawozdań.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego z wiedzy teoretycznej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 – weryfikowane jest na podstawie poprawności zastosowania modeli i metod komputerowych mechaniki w odniesieniu do spełnienia wymogów projektowych oraz eksploatacyjnych oraz wykonania analiz komputerowych w specjalistycznym środowisku programowym w aspekcie badania wytrzymałości badanego elementu infrastruktury energetycznej.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 – sprawdzane jest na podstawie poprawności analizy wyników i przedstawionej propozycji rozwiązania badanego problemu.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzany jest na podstawie współpracy w grupie i umiejętności pozyskania informacji z innych źródeł.</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p>

	<p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 24 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 92 godz. / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 50 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 9$): 78 godz. / 2,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Transport drogowy i jego organizacja w energetyce	Road transport and his organization in the energy sector
Kod przedmiotu	WELDUCSI-TDOE	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 20/+, C 10/ +, L 14/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Silniki napędowe zespołów spalinowo-elektrycznych / wymagania wstępne: znajomość ogólnej budowy i charakterystyki technicznej silników spalinowych	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	dr inż. Andrzej ŻUCHOWSKI, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Charakterystyka potrzeb transportowych w energetyce. Właściwości ładunków przewożonych w sektorze energetyki (maszyny i urządzenia oraz surowce energetyczne). Właściwości użytkowe środków transportu drogowego wykorzystywanych do przewozu ładunków w energetyce. Zasady rozmieszczania ładunków na pojazdach. Metody mocowania maszyn i urządzeń energetycznych na pojazdach drogowych. Organizacja transportu drogowego ładunków niebezpiecznych i nienormatywnych, wykorzystywanych w energetyce.	
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"> Ogólna charakterystyka transportu drogowego / 2h / Struktura transportu i jego rola w sektorze energetyki. Porównanie transportu drogowego z innymi gałęziami transportu. Bezpieczeństwo w transporcie drogowym. Przygotowanie ładunków do transportu / 2h / Klasyfikacja i podatność transportowa ładunków w sektorze energetyki. Narażenia transportowe. Opakowania transportowe. Paletyzacja i konteneryzacja ładunków. Środki transportu drogowego / 4h / Klasyfikacja i przeznaczenie środków transportu drogowego. Siła napędowa i opory ruchu samochodu ciężarowego. Czynniki wpływające na zużycie paliwa. Specjalizacja środków transportu. Urządzenia przeładunkowe na pojazdach. 	

	<p>4. Ograniczenia techniczne w transporcie ładunków / 2h / Warunki techniczna dla pojazdów drogowych. Zasady rozmieszczania ładunku w pojeździe. Wyznaczanie nacisków osi pojazdu.</p> <p>5. Metody i środki do mocowania ładunków na pojazdach / 4h / Obciążenia działające na ładunek podczas ruchu pojazdu. Stateczność ładunków. Metody i środki zabezpieczenia ładunków podczas transportu.</p> <p>6. Uwarunkowania prawne w transporcie drogowym ładunków / 4h / Transport towarów niebezpiecznych (ADR). Transport ładunków nienormatywnych. Ograniczenia czasu pracy kierowców (AETR).</p> <p>7. Sprawdzian pisemny z wykładów / 2h /</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Wpływ rozmieszczenia ładunku na naciski osi pojazdu / 4h / Obliczenia nacisków osi pojazdu w zależności od rozmieszczenia ładunku w nadwoziu. Opracowanie wykresu obciążenia osi pojazdu.</p> <p>2. Dobór elementów mocujących ładunek na pojeździe / 4h / Dobór elementów blokujących. Dobór odciągów w metodach opasania i kotwiczenia.</p> <p>3. Sprawdzian pisemny z ćwiczeń / 2h /</p> <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne zapoznanie z budową samochodu ciężarowego, wykonywanie pomiarów siły oporu toczenia samochodu oraz nacisków osi samochodu, pomiary sił działających na ładunek: Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Budowa samochodu ciężarowego / 2h / Rozmieszczenie i przeznaczenie zespołów w samochodzie ciężarowym.</p> <p>2. Opory ruchu samochodu ciężarowego / 4h / Badanie oporu toczenia samochodu ciężarowego - wpływ rodzaju nawierzchni oraz ciśnienia powietrza w ogumieniu.</p> <p>3. Naciski osi kół samochodu na podłoże / 4h / Ocena wpływu rozmieszczenia ładunku w nadwoziu na naciski osi kół.</p> <p>4. Mocowanie ładunku / 4h / Ocena czynników wpływających na skuteczność mocowania ładunku.</p>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Prochowski L., Żuchowski A.: Technika transportu ładunków, WKŁ, 2016.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy, WKŁ, 2016.</p> <p>2. Aktualne akty prawne dotyczące transportu drogowego</p>
Efekty uczenia się	<p>W1 / Zna podstawowe zasady przewozu ładunków w transporcie drogowym / K_W19, K_W20</p> <p>U1 / Potrafi dobrać środki transportu drogowego do realizacji zadań transportowych / K_U01, K_U23</p> <p>U2 / Potrafi opracować wytyczne do rozmieszczenia i mocowania ładunku na pojeździe / K_U22</p> <p>K1 / Ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo w transporcie ładunków / K_K02, K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie oceny ze sprawdzianu pisemnego oraz ocen bieżących z odpowiedzi.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen za sprawozdania z tematów 2-4 oraz ocen ze sprawdzianów (ustnych lub pisemnych).</p>

	<p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego, który obejmuje całość treści programowych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, U1, U2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia oraz na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 14 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 50 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 62 godz. / 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Tribologia i tribotechnika	Tribology and tribotechnology
Kod przedmiotu	WELDUCSI-TiT	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, C 0/ -, L 14/ +, P 0/ -, S 2/z razem: 30 godz., 2,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Fizyka / Wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw fizyki z zakresu mechaniki, fizyka ciał stałych, znajomość budowy i właściwości materii, znajomość rodzajów oddziaływań pomiędzy materią</p> <p>Matematyka/ Wymagania wstępne: znajomość aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych</p> <p>Wprowadzenie do metrologii/ Wymagania wstępne: znajomość zasad i metod dokonywania pomiarów</p> <p>Chemia / Wymagania wstępne: znajomość struktury materii, rodzajów wiązań chemicznych, typów związków chemicznych, reakcji chemicznych</p> <p>Mechanika techniczna / Wymagania wstępne: znajomość praw Newtona, znajomość zagadnień wytrzymałości materiałów, zagadnienie tarcia</p> <p>Materiały konstrukcyjne / Wymagania wstępne: znajomość rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności, wielkości charakteryzujących materiały</p> <p>Materiały eksploatacyjne / Wymagania wstępne: znajomość podstawowych charakterystyk środków smarowych i zasad ich użytkowania</p> <p>Mechanika płynów / Wymagania wstępne: znajomość modeli płynów, właściwości płynów, podstaw przepływów z tarciem i wymianą ciepła</p> <p>Termodynamika techniczna/ Wymagania wstępne: zasady termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych, właściwości cieplne substancji</p>	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	prof. dr hab. inż. Tadeusz KAŁDONSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Tribologia w budowie i eksploatacji maszyn. Zasady systemowego analizowania procesów tribologicznych. Budowa ciał stałych i cieczy, jako elementów konstrukcyjnych systemów tribologicznych. Oddziaływania pomiędzy elementami systemu tribologicznego. Procesy tarcia w systemach tribologicznych – definicje, klasyfikacje i modele, hipotezy tarcia suchego ciał stałych. Procesy zużywania tribologicznego – elementarne i techniczne procesy zużywania tribologicznego, definicje i systemowa charakterystyka procesów.	

	<p>Smarowanie w systemach tribologicznych. Metody badania tarcia i zużycia tribologicznego, maszyny do badań tribologicznych. Procesy zużywania korozyjnego węzłów tribologicznych, podstawy teoretyczne korozji metali. Systemowa analiza węzłów tribologicznych.</p>
<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe)</p>	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tribologia w budowie i eksploatacji maszyn / 2 / Etapy rozwoju tribologii, problemy i trendy rozwoju tribologii, podstawowe pojęcia tribologiczne. 2. Zasady systemowego analizowania procesów tribologicznych / 1 / Charakterystyka elementów systemu tribologicznego, systemy tribologiczne maszyn i urządzeń w energetyce. 3. Budowa ciał stałych i cieczy jako elementów konstrukcyjnych systemów tribologicznych / 2 / Budowa ciał stałych, pojęcie i budowa warstwy wierzchniej elementu, charakterystyka wiązań chemicznych, budowa cieczy jako elementu konstrukcyjnego systemu tribologicznego, proces ścinania – lepkość smarów. 4. Oddziaływania pomiędzy elementami systemu tribologicznego / 1 / Charakterystyka oddziaływań statycznych i dynamicznych systemu tribologicznego, pomiary napięcia powierzchniowego i kąta zwilżania cieczy. 5. Procesy tarcia w systemach tribologicznych / 2 / Podstawowa klasyfikacja rodzajów tarcia, tarcie statyczne ciał stałych, tarcie kinetyczne ciał stałych – hipotezy tarcia suchego, tarcie toczne. 6. Procesy zużywania tribologicznego / 2 / Elementarne i techniczne procesy zużywania – definicje i systemowa charakterystyka. Wpływ wymuszeń na przebieg procesów zużywania tribologicznego. 7. Smarowanie w systemach tribologicznych / 2 / Rodzaje smarowania, kryteria podziału i klasyfikacje, charakterystyka i identyfikacja rodzajów smarowania, determinanty smarności – standardowe badania, zasady doboru substancji smarujących - technika smarownicza. 8. Metody badania tarcia i zużycia tribologicznego / 1 / Cele badań w tribologii, badania podstawowe i diagnostyczne, metody ilościowej oceny zużycia, charakterystyka wybranych maszyn do badań tribologicznych. 9. Procesy zużywania korozyjnego węzłów tribologicznych / 1 / Zarys teorii procesów korozji metali, korozja elementów maszyn w różnych środowiskach i sposoby przeciwdziałania, metody badania procesów korozyjnych. <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: kolokwium dopuszczające, wykonywanie pomiarów, wykonanie sprawozdania według instrukcji, zaliczenie każdego z ćwiczeń Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie napięcia powierzchniowego i kąta zwilżania cieczy smarujących / 3 / 2. Badanie statycznego i kinetycznego współczynnika tarcia materiałów konstrukcyjnych /3/ 3. Badanie właściwości filmu granicznego, ocena parametrów normatywnych określających smarność, identyfikacja rodzajów smarowania / 3 / 4. Badanie zużycia przy tarcii technicznie suchym i ze smarowaniem / 3 / 5. Mikroskopowa identyfikacja i ocena zużycia tribologicznego / 2 /

	<p>Seminarium / dyskusja seminaryjna na zadany przez wykładowcę temat Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> Systemowa analiza węzłów tribologicznych / 2 / Analiza wybranych problemów tribologicznych zadanych przez wykładowcę. Prezentacja w formie ustnej i/lub pisemnej.
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kałdoński T.: Podstawowe problemy analizowania procesów tribologicznych. WAT, Warszawa 2015. Gocman K., Kałdoński T.J., Król A., Pakowski C.: Materiały do zajęć laboratoryjnych z tribologii – zbiór instrukcji. WAT, Warszawa 2020. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Szczerek M., Wiśniewski M.: Tribologia i tribotechnika. Wyd. ITeE, Radom 2000. Hebda M., Wachal A.: Tribologia. WNT, Warszawa 1980.
Efekty uczenia się	<p>W1 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy procesów tribologicznych elementów maszyn w energetyce, rodzajów tarcia, zużywania i smarowania elementów maszyn umożliwiających ich poprawną eksploatację / K_W18 W2 / zna metody badań procesów tarcia i zużywania elementów maszyn w energetyce; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy z maszynami / K_W18, K_W19 U1 / potrafi określić rodzaj tarcia, smarowania i zużywania elementów maszyn w energetyce oraz ich wpływ na środowisko / K_U14, K_U21 U2 / potrafi praktycznie stawiać wymagania w zakresie doboru substancji smarujących i przeciwdziałania zużyciu elementów maszyn eksploatowanych w energetyce / K_U14, K_U21 U3 / potrafi współdziałać, pracować w grupie i realizować zadania w terminie, nabywa odpowiedzialności za własną pracę / K_U02 K1 / potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy tribologicznej, dostrzega jej znaczenie w rozwiązaniu problemów tribologicznych poznawczych i praktycznych / K_K07</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanych sprawozdań. Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji ustnej i/lub pisemnej studenta na zadany temat. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego, który obejmuje całość treści programowych przedmiotu oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawdzianu pisemnego. Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 - sprawdzane jest podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest w czasie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, seminarium oraz zaliczenia pisemnego.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. 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>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 14 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 2 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 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: 36 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Logistyka w energetyce	Logistics in power industry
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-LwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 10/+, L 0/+, P 0/-, S 0/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	1 / Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości / wymagania wstępne: znajomość procesów zarządzania w przedsiębiorstwie energetycznym w aspekcie zagadnień logistycznych, prawnych, finansowych i ekonomicznych 2/ Gospodarka energetyczna / wymagania wstępne: znajomość gospodarki energetycznej oraz przesyłania energii 3/ Transport drogowy i jego organizacja w energetyce /wymagania wstępne: znajomość, organizacja wykorzystania środków transportu drogowego do przewozu ładunków w energetyce	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Krzysztof Orłowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania / Instytut Logistyki	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe pojęcia, istota, rozwój, znaczenie logistyki i łańcucha dostaw. Czynniki integrujące przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw. Systemy i procesy logistyczne w energetyce. Magazynowanie i obsługa zapasów w systemach logistycznych. Transport i spedycja w systemach logistycznych. Procesy logistyczne w sferze zaopatrzenia, usługi logistyczne, przetargi w przedsiębiorstwie. Procesy logistyczne w sferze produkcji i dystrybucji. Uwarunkowania prawne, logistyka a ekologia w energetyce. Metody oceny, wskaźniki i mierniki oceny funkcjonowania łańcucha dostaw. Rola informacji w łańcuchu dostaw i logistyce.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych. Tematy kolejnych zajęć: 1. Podstawowe pojęcia, istota, rozwój, znaczenie logistyki i łańcucha dostaw /2h/ Geneza logistyki. Pojęcie , istota, cele i zasady logistyki. Znaczenie logistyki. Łańcuch logistyczny i łańcuch dostaw. Elementy łańcucha dostaw 2. Czynniki integrujące przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw /2h/	

	<p>Identyfikacja przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw. Czynniki integrujące. Przykłady.</p> <p>3. Systemy i procesy logistyczne w energetyce/ 2 h/ Pojęcie procesu logistycznego. Struktura i elementy systemu, System logistyczny przedsiębiorstwa. Klasyfikacja systemów logistycznych</p> <p>4. Magazynowanie i obsługa zapasów w systemach logistycznych/ 2 h/ Pojęcia magazyn i gospodarka magazynowa. Infrastruktura magazynowa. Procesy magazynowe. Obsługa zapasów. Zasady, techniki i technologie stosowane w nowoczesnym magazynie</p> <p>5. Transport i spedycja w systemach logistycznych/ 2 h/ Pojęcie i gałęzie transportu. Elementy procesu transportowego. Fazy procesu transportowego. Pojęcie i rodzaje spedycji. Podstawowe dokumenty transportowe i spedycyjne.</p> <p>6. Procesy logistyczne w sferze zaopatrzenia, usługi logistyczne, przetargi w przedsiębiorstwie/2 h/ Logistyka procesów zaopatrzenia. Etapy procesu zaopatrzenia. Trendy w zarządzaniu zaopatrzeniem. Usługi logistyczne i przetargi.</p> <p>7. Procesy logistyczne w sferze produkcji i dystrybucji/ 2h/ Charakterystyka procesów w logistyce produkcji. Charakterystyka procesów w logistyce dystrybucji. Przykłady.</p> <p>8. Uwarunkowania prawne, logistyka a ekologia w energetyce /2 h/ Wybrane aspekty prawne prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce oraz krajach UE. Wybrane aspekty prawne związane z transportem drogowym, kolejowym, lotniczym i morskim – krajowym i międzynarodowym. Bezpieczeństwo i ekologia w branży energetycznej.</p> <p>9. Metody oceny, wskaźniki i mierniki oceny funkcjonowania łańcucha dostaw/ 2 h/ Pojęcie mierników i wskaźników w logistyce. Metody oceny. Wydajność i efektywność funkcjonowania łańcucha dostaw</p> <p>10. Rola informacji w łańcuchu dostaw i logistyce / 1 h/ Rola i znaczenie informatyki dla logistyki. Informacja w łańcuchach dostaw. Systemy informatyczne w logistyce.</p> <p>11. Zaliczenie w formie testu / 1 h /</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów. Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Podejście systemowe w logistyczne .Logistyka w energetyce jako system w ujęciu organizacyjno - funkcjonalnym /2h/ Struktura systemu. Opracowanie systemu logistycznego w przykładzie przedsiębiorstwa energetycznego w ujęciu strukturalno-funkcjonalnym</p> <p>2. Analiza procesów zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i usługach /2h/ Badanie efektywności gospodarowania materiałami pod względem procesów zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji w przedsiębiorstwie za pomocą analizy wskaźnikowej na wybranych przykładach</p> <p>3. Przepływ towarów w łańcuchu dostaw. System transportowy i spedycyjny w ujęciu strukturalno-funkcjonalnym. Procesy załadunkowe i wyładunkowe. Organizacja przewozu różnymi gałęziami transportu /2h/ Przykład analizy procesów transportowych. Organizacja przewozu towarów z uwzględnieniem roli spedytora.</p> <p>4. Magazyny w systemach logistycznych .Procesy magazynowe i obsługa zapasów. Wyposażenie techniczne magazynów Metody ABC, XYZ, ABC/XYZ, klasyfikacji Modele sterowania zapasami /2h/ Opracowanie przepływu towarów w magazynie. Wykorzystanie metod ABC/XYZ. Opracowanie projektu sterowania zapasami z branży energetycznej.</p> <p>5. Metody oceny, wskaźniki i mierniki oceny funkcjonowania łańcucha dostaw na przykładzie przedsiębiorstwa energetycznego /1h /</p>
--	---

	Opracowanie schematu łańcucha dostaw surowców energetycznych na wybranym przykładzie. Wykorzystanie metodyki oceny.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bojarski W., Podstawy analizy i inżynierii systemów, 1984 2. Brzeziński M., Systemy w logistyce, WAT, Warszawa 2007. 3. Nowosielski S., Procesy i projekty logistyczne, Wyd. UE, Wrocław, 2008. 4. Bozarth C, Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, Helion Gliwice 2007. 5. Ficoń K., Logistyka operacyjna Wyd. I, Warszawa 2004. 6. Sikorski P.M., Spedycja w praktyce-wiek XXI, PWT, Warszawa 2008 7. Szymonik A., Ekonomika transportu dla potrzeb logistyka (I), Teoria i praktyka, Difin, 2013. 8. Szymonik A., Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, Difin., część I, Warszawa 2010 9. Szymonik A., Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, Difin., część II, Warszawa 2011 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Śliwka, W. Rokicki, T. Lus, Logistyka Casebook Studia przypadków prezentujące wybrane problemy z firm rozwiązane na podstawie rzeczywistych danych PWN, 2018 2. Dudziński Z., Kizyn M., Vademecum gospodarki magazynowej, ODIDK Sp.z.o.o., Gdańsk 2002 3. Transport, spedycja i logistyka (periodyk) 4. Gazeta transportowa - (tygodnik poświęcony sprawom transportu, spedycji i logistyki). 5. Słownik terminologii logistycznej, ILiM Poznań 2006
Efekty uczenia się:	<p>W1- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie gospodarki energetycznej oraz przesyłania energii/ K_W10</p> <p>W2 - ma wiedzę w zakresie ochrony środowiska w energetyce, zwłaszcza w zakresie technologii ograniczania emisji szkodliwych czynników, oraz korzystania z odnawialnych źródeł energii/ K_W13</p> <p>W3 – ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej/ K_W21</p> <p>W4 - zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości/ K_W22</p> <p>U1 – potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie/ K_U01</p> <p>U2 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów/ K_U02</p> <p>U3 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania/ K_U03</p> <p>K1 – rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych/ K_K01</p> <p>K2 – ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02</p> <p>K3 – potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy / K_K05</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia realizowanego w postaci testu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, W4 weryfikowane jest na zaliczeniu przedmiotu. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, K1, K2 i K3 weryfikowane jest na ćwiczeniach.</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 / 20 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5 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 / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 55 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 30 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 55 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Biopaliwa	Biofuels
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-Biop	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, C 0/–, L 10/+, P 0/–, S 6/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Materiały eksploatacyjne / znajomość paliw stałych, ciekłych i gazowych stosowanych w urządzeniach energetycznych. Ochrona środowiska w energetyce / znajomość rodzajów zanieczyszczeń i ich szkodliwości. Renewable energy sources / znajomość podstawowych źródeł i zasobów energii odnawialnej oraz wykorzystania energii odnawialnej w Polsce.	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Piotr SZCZAWIŃSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot:	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Rodzaje, główne parametry i gatunki biopaliw stałych, ciekłych i gazowych produkowanych z biomasy. Produkcja i otrzymywanie biopaliw stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyki biopaliw do ogniw paliwowych. Przepisy krajowe i Unii Europejskiej w zakresie biopaliw. Perspektywy rozwojowe biopaliw.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych Tematy kolejnych zajęć: 1. Definicja i rodzaje odnawialnych źródeł energii. Charakterystyka biomasy jako podstawowego źródła biopaliw /2h/. 2. Definicje, klasyfikacje i rodzaje biopaliw /2h/. 3. Biopaliwa stałe i gazowe /2h/ Podstawowe charakterystyki, asortyment i zastosowanie. Wymagania normatywne dla silnikowych biopaliw gazowych. 4. Biopaliwa ciekłe /4h/ Alkohole, bioetery, oleje roślinne i estry – otrzymywanie, podstawowe charakterystyki, asortyment i zastosowanie. Wymagania normatywne dla silnikowych biopaliw ciekłych.	

	<p>5. Biopaliwa do zasilania ogniw paliwowych /1h/.</p> <p>6. Problemy logistyki biopaliw /1h/.</p> <p>7. Pespektywy rozwoju biopaliw /2h/ Przepisy krajowe i Unii Europejskiej dotyczące biopaliw. Pespektywy rozwoju biopaliw.</p> <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów wybranych parametrów badanych biopaliw, kolokwium dopuszczające, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego tematu</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie wybranych parametrów jakościowych bioetanolu / 2h 2. Badanie temperatury zablokowania zimnego filtra biopaliw / 2h 3. Badanie właściwości reologicznych FAME / 2h 4. Badanie odporności na utlenianie wybranych biopaliw metodą szybkiego utleniania w małej skali / 2h 5. Badanie liczby kwasowej biopaliw / 2h. <p>Seminaria / metody dydaktyczne: dyskusja panelowa, prezentacja opracowania na zadany temat</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza wymagań stawianych biopaliwom ciekłym / 2h 2. Analiza metod badań parametrów normatywnych biopaliw ciekłych / 2h 3. Analiza wymagań stawianych biopaliwom gazowym / 2h
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L.J. Sitnik: Ekopaliwa silnikowe. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004. ISBN 83-70085-767-1. 2. J.W. Wandrasz, A.J. Wandrasz: Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Warszawa: Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o., 2006. ISBN 83-919449-7-2. 3. F. Wolańczyk: Biopaliwa: pozyskiwanie i stosowanie. Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe”, Krosno, 2022, ISBN 978-83-65382-85-6. 4. K. Baczewski, P. Szczawiński, W. Zielnik: Płyny eksploatacyjne. Wstęp do zajęć laboratoryjnych. WAT, Warszawa, 2010, ISBN 978-83-61486-77-0. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Normy przedmiotowe dotyczące wymagań i metod badań biopaliw. 2. M. Domański, L. Dzurenda, M. Jabłoński, J. Osipiuk: Drewno jako materiał energetyczny., Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007, ISBN 978-83-7244-903-0. 3. Frydrychowicz–Jastrzębska G.: Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. WKŁ, Warszawa, 2017, ISBN 978-83-206--1983-6. 4. W. M. Lewandowski, M. Ryms: Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT, Warszawa, 2013, ISBN 978-83-63623-73-9. 5. R. Tytko: Odnawialne źródła energii: wybrane zagadnienia. Warszawa, 2010, ISBN 978-83-92838-20-3.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rodzajów, gatunków i podstawowych parametrów biopaliw stałych, ciekłych i gazowych stosowanych w przemyśle energetycznym / K_W07.</p> <p>W2 / ma podstawową wiedzę w zakresie procesów technologicznych otrzymywania biopaliw i metod badań ich parametrów jakościowych, w kontekście stosowania w maszynach i urządzeniach energetycznych / K_W07.</p> <p>U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł o nowościach i trendach rozwojowych biopaliw, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01.</p>

	<p>U2 / potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania dotyczącego biopaliw / K_U02.</p> <p>U3 / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami badawczymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych parametrów charakteryzujących biopaliwa / K_U14.</p> <p>K1 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty prawne użytkowania biopaliw, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02.</p> <p>K2 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się):</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej. Laboratoria zaliczane są na podstawie średniej z pozytywnych ocen z pisemnych kolokwium i sprawozdań z wszystkich tematów. Seminarium zaliczane jest na podstawie przygotowanej i przedstawionej przez studenta prezentacji na zadany temat i obecności na zajęciach. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów i seminariów. Osiągnięcie efektu W1, W2 – weryfikowane jest podczas zaliczenia, laboratoriów i seminariów. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 oraz K1 i K2 – sprawdzane jest podczas laboratoriów i seminariów. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą 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 / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 6 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4 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: 40 godz. / 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Turbiny wodne, parowe, gazowe i siłownie skojarzone	Water, steam, gas turbines and combined power plants
Kod przedmiotu	WELDUCSI-TWPGiSS	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 26/x, C 14/ +, L 4/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 3,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika techniczna 1 i 2/ wymagania wstępne: znajomość przemian termodynamicznych i termodynamiki przepływów	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	Prof. dr hab. inż. Jerzy WALENTYNOWICZ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Zasoby paliw i energii. Przemiany energii cieplnej. Silniki turbinowe. Turbiny wodne. Turbiny wiatrowe. Obiegi turbin wiatrowych. Turbiny gazowe. Obiegi turbin gazowych. Turbiny parowe. Obiegi turbin parowych. Siłownie kondensacyjne. Siłownie parogazowe. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: słowno-wizualna prezentacje treści objętych programem z wykorzystaniem eksponatów i prezentacji multimedialnych Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Przemiany energii w maszynach wirnikowych /2h/ Definicja maszyn wirnikowych. Podział maszyn wirnikowych i ich zastosowania. Maszyny robocze i napędowe z wirnikiem swobodnym i obudowanym. Maszyny gazowe i cieczowe. Obiegi wirnikowych maszyn roboczych i napędowych.</p> <p>2. Przemiany energii i działanie maszyn wirnikowych obudowanych /10h/ 2.1. Przepływ względny i bezwzględny. Stopnie maszyn wirnikowych: dyfuzory, dysze i łopatki. Przepływy osiowe, promieniowe i diagonalne. Wektory prędkości przepływu płynów przez stopnie maszyn wirnikowych. /2h/</p> <p>2.2. Podstawowe prawa związane z pracą maszyn przepływowych: I i II zasada termodynamiki, równanie ciągłości strugi i równanie Bernoulliego,</p>	

	<p>równanie Eulera dla maszyn wirnikowych, moment pędu, entalpia i rotalpia. /2h/</p> <p>2.3. Przemiany energii w maszynach wirnikowych. Procesy sprężania i rozprężania. Zmiany entalpii w stopniach w stopniach turbin i sprężarek. Sprawność izentropowa maszyn wirnikowych gazowych. /2h/</p> <p>2.4. Przepływy wielostopniowe. Przegrzewanie międzystopniowe. Przecieki i ich uszczelnianie. Wykraplanie cieczy. Straty ciepła. Zaburzenia przepływu. /2h/</p> <p>2.5. Sprawność turbin cieczowych. Wyróżnik szybkobieżności i jego znaczenie. Właściwa i bezwymiarowa prędkość obrotowa. Jedno i wielostopniowe cieczowe pompy promieniowe i osiowe. /2h/</p> <p>3. Silniki turbinowe o spalaniu zewnętrznym. /4h/</p> <p>3.1. Obieg wody w silniku turbinowym o spalaniu zewnętrznym. Pompy skroplin i wody zasilającej. Trójkąty wektorów prędkości pomp promieniowych i osiowych. Sprawność podnoszenia wody. Kotły. /2h/</p> <p>3.2. Turbiny parowe i ich podział. Sprawność izentropowa rozprężania. Trójkąty wektorów prędkości turbin akcyjnych i reakcyjnych. Sterowanie mocą turbin parowych. /2h/</p> <p>4. Silniki turbinowe o spalaniu wewnętrznym. /4h/</p> <p>4.1. Obieg gazu w silniku turbinowym o spalaniu wewnętrznym. Sprężarki powietrza promieniowe i osiowe. Trójkąty wektorów prędkości ze stałymi i ruchomymi kierownicami sprężarek. Sprawność sprężania. Upusty powietrza. Komory spalania. /2h/</p> <p>4.2. Turbiny gazowe. Sprawność rozprężania. Trójkąty wektorów prędkości. Chłodzenie i ochrona termiczna stopni turbin. Sterowanie mocą turbin gazowych. Obiegi silników turbinowych o zwiększonej sprawności. Zespoły gazowo-parowe. /2h/</p> <p>5. Silniki turbinowe z wirnikiem swobodnym, wiatrowe i cieczowe. /4h/</p> <p>5.1. Parametry strumienia powietrza w obszarze rotora turbiny wiatrowej. Sprawność turbiny wiatrowej. Siły działające na łopaty turbiny. Trójkąty wektorów prędkości dla turbin o pionowej i poziomej osi obrotu. Współczynnik mocy i siły oporu łopat turbiny. /2h/</p> <p>5.2. Sterowanie mocą turbiny wiatrowej. Turbiny wodne z wirnikiem swobodnym. Parametry strumienia wody w obszarze rotora turbiny wodnej. Siły działające na łopaty turbin wodnych z wirnikiem swobodnym. /2h/</p> <p>6. Silniki turbinowe wodne z wirnikiem obudowanym. /2h/</p> <p>Wektory prędkości i regulacja wydajności turbiny Francisca. Wektory prędkości i regulacja wydajności turbiny Kaplana. Wektory prędkości i regulacja sprawności turbiny Peltona.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne / metody dydaktyczne: wykonywanie indywidualnych prac zgodnie z poleceniami</p> <p>1. Wyznaczanie wektorów prędkości względnej i bezwzględnej gazu w stopniu turbiny i sprężarki osiowej. /2 h/</p> <p>2. Wyznaczanie wektorów prędkości względnej i bezwzględnej gazu w stopniu turbiny i sprężarki promieniowej. /2 h/</p> <p>3. Obliczanie sprawności izentropowej turbiny parowej. /2 h/</p> <p>4. Obliczanie sprawności izentropowej turbiny parowej z przeciekami i wykraplaniem wody. /2 h/</p> <p>5. Obliczanie sprawności izentropowej turbiny spalinowej. /2 h/</p> <p>6. Sposoby zwiększania sprawności silnika turbospalinowego. /2 h/</p> <p>7. Obliczanie parametrów pracy turbiny wodnej Kaplana lub Francisca. /2 h/</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne / metody dydaktyczne: wprowadzenie do pomiarów, pomiary, opracowanie sprawozdań/</p>
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka turbiny Peltona /2 h/ Wyznaczanie parametrów pracy turbiny Peltona. Charakterystyka turbiny Kaplana /2 h/ Wyznaczanie parametrów pracy turbiny Kaplana.
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gundlach W.R., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, WNT Warszawa 2008. Taler D., Rup K., Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych, PWN Warszawa 2021. Kryłowicz w., Turbiny parowe, WPEŁ, Łódź 2020. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dick E. Fundamentals of Turbomachines, Springer Science+Business Media Dordrecht 2015. Kadambi V., Prasad M., Turbomachinery, (2015) New Academic Science Limited, London. Dixon S. L., Hall C. A. Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, (2014) Published by Elsevier Inc.
Efekty uczenia się	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i zasad działania roboczych i napędowych maszyn wirnikowych / K_W06</p> <p>W2 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie paliw i innych płynów eksploatacyjnych stosowanych podczas pracy roboczych i napędowych maszyn wirnikowych / K_W07</p> <p>U1 - potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i interpretować informacje o działaniu roboczych i napędowych maszyn wirnikowych i wyciągać wnioski o ich działaniu na podstawie rysunków i wykresów / K_U01</p> <p>U2 - potrafi przygotować i przedstawić opracowanie odpowiadające postawionemu zadaniu inżynierskiemu / K_U04</p> <p>U3 - potrafi wyznaczać i interpretować efekty przemian termodynamicznych w maszynach wirnikowych / K_U09</p> <p>U4 - potrafi posługiwać się urządzeniami do pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących parametry pracy turbin wodnych / K_U14</p> <p>K1 - rozumienie skutki działania inżyniera-energetyka i podejmowanych decyzji związanych z użytkowaniem maszyn wirnikowych i ich wpływem na środowisko / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: uzyskania pozytywnej oceny z odpowiedzi na pytania wykładowcy oraz oceny wykonanego sprawozdania laboratoryjnego. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: uzyskania pozytywnych ocen z prac wykonanych podczas ćwiczeń i odpowiedzi na pytania.</p> <p>Egzamin z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Studenci mogą być wzywani do wyjaśnień ustnych pracy pisemnej lub odpowiedzi na dodatkowe pytania w uzasadnionych sytuacjach.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych oraz ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 i K1- weryfikowane jest podczas egzaminu.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1 i U2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów U3 i U4 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</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 / 26 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 14 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 12 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 52 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 58 godz./ 2,0 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Eksplatacja urządzeń energetycznych	Exploitation of energy equipment
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-EUE-PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 10/+, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ -, razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Maszyny elektryczne / Wymagania wstępne: znajomość budowy i zasad działania maszyn energetycznych, Wprowadzenie do metrologii / Wymagania wstępne: znajomość budowy układów pomiarowych, zasad realizacji pomiarów wielkości fizycznych i analizy sygnałów.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr hab. inż. Józef PSZCZÓŁKOWSKI, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot:	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Procesy eksploatacji urządzeń technicznych. Istota i podstawowe modele diagnostyki. Zasady oceny stanu urządzeń energetycznych. Charakterystyki niezawodności urządzeń energetycznych. Niezawodność obiektów złożonych. Planowanie użytkowania i odnowy urządzeń. Procesy użytkowania urządzeń energetycznych. Metody obsługi i naprawy urządzeń energetycznych. Systemy informatyczne wspomaganie eksploatacji.	
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"> Procesy eksploatacji urządzeń energetycznych /2h/ Pojęcie eksploatacji. Procesy zużycia i starzenia urządzeń. Użytkowanie i obsługiwane urządzeń. System eksploatacji. Modele systemu i procesów eksploatacji. Podstawowe cele eksploatacji. Istota i podstawowe modele diagnostyki /2h/ Pojęcie i zasady diagnostyki. Parametr diagnostyczny i jego cechy. Diagnostyczne modele urządzeń energetycznych. Metody genezowania i prognozowania stanów urządzeń. Podatność diagnostyczna urządzeń. Zasady oceny stanu urządzeń energetycznych /2h/ Pojęcie i istota diagnostyki. Parametr diagnostyczny i jego cechy. Diagnostyczny system 	

	<p>pomiarowy. Cechy sygnałów diagnostycznych. Metody badań diagnostycznych stanu urządzeń. Algorytmy diagnozowania.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Charakterystyki niezawodności urządzeń energetycznych /2h/ Niezawodność i jej cechy składowe. Charakterystyki i parametry niezawodności obiektów nieodnawialnych. Podstawowe rozkłady niezawodności urządzeń. 5. Niezawodność obiektów złożonych /2h/ Modele odnowy i charakterystyki niezawodności obiektów odnawialnych. Rodzaje i charakterystyki niezawodności systemów. Niezawodność układu człowiek-maszyna. Metody badań niezawodności urządzeń. 6. Planowanie użytkowania i odnowy urządzeń /2h/ Zasady racjonalnej eksploatacji. Zasady planowania eksploatacji urządzeń. Metodyka planowania użytkowania i obsługi. Metody planowania odnowy urządzeń. 7. Problemy decyzyjne w eksploatacji /2h/ Charakterystyka problemów decyzyjnych w eksploatacji. Liniowe problemy decyzyjne, własności rozwiązania. Planowanie procesów i systemów eksploatacji za pomocą modeli sieciowych i masowej obsługi. 8. Procesy użytkowania urządzeń energetycznych /2h/ Właściwości użytkowe urządzeń. Charakterystyka procesów użytkowania urządzeń. Rozruch i stan nieustalony pracy maszyn. Dokumentacja techniczno-ruchowa. Bezpieczeństwo eksploatacji. 9. Metody obsługi i naprawy urządzeń energetycznych /2h/ Strategie eksploatacyjne, metody i zasady realizacji obsługi. Kryteria klasyfikacji i zakres obsługi i napraw urządzeń. Cykl obsługowo-naprawczy. Zaplecze techniczne eksploatacji. 10. Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu /2h/ Analiza problemów eksploatacji maszyn energetycznych. Kolokwium zaliczeniowe przedmiotu. <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie cech sygnałów diagnostycznych / 2h / Wartości średnie i szczytowe sygnału i ich interpretacja. 2. Wyznaczanie modeli diagnostycznych urządzeń energetycznych / 2h / Model topologiczny, binarna macierz diagnostyczna, model regresyjny. 3. Wyznaczanie charakterystyk niezawodności urządzeń / 2h / Skumulowane i właściwe charakterystyki oraz parametry niezawodności. 4. Opracowanie planu użytkowania i odnowy urządzeń / 2h / Analiza zasad planowania w eksploatacji i opracowanie planów. 5. Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń / 2h / Analiza metod ilościowych w eksploatacji urządzeń energetycznych. Sprawdzian zaliczeniowy ćwiczeń.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań. 2007 r. 2. Pszczółkowski J.: Podstawy eksploatacji urządzeń. WAT. Warszawa. 2020 r. 3. Żółtowski B., Józefik W.: Diagnostyka techniczna elektrycznych urządzeń przemysłowych. Wydawnictwo Uczelniane ATR Bydgoszcz 1996 r. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michalski R., Niziński S.: Diagnostyka obiektów technicznych. JTE, Radom 2002 r. 2. Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Warszawa Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005 r.
Efekty uczenia się:	<p>W1 - Student zna zasady działania podstawowych części maszyn (w tym elektrycznych) i przebiegu procesów ich zużycia eksploatacyjnego, ma podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych / K_W06, K_W17.</p>

	<p>W2 - Student ma wiedzę na temat procesów uszkodzeń, obsługi i napraw w cyklu życia obiektu eksploatacji, zbiorów danych charakteryzujących procesy eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych oraz zasad przetwarzania danych dla celów zarządzania eksploatacją / K_W18.</p> <p>U1 - Student potrafi dobrać odpowiednie metody i urządzenia umożliwiające pomiar wielkości charakteryzujących eksploatacyjny stan urządzeń energetycznych, potrafi przedstawić otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i sformułować wnioski / K_U11, K_U14, K_U15.</p> <p>U2 - Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie stosować metody wspomaganie rozwiązywania problemów eksploatacyjnych zapewniające opracowanie i zrealizowanie odpowiednich działań we właściwych terminach / K_U02.</p> <p>K1 - Student dostrzega znaczenie pracy indywidualnej i zespołowej w eksploatacji; ma świadomość wpływu procesów eksploatacji maszyn na środowisko i szczególnej odpowiedzialności w tym zakresie inżyniera-energetyka i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02, K_K04.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się):</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen bieżących oraz sprawdzianu pisemnego. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium pisemnego, które obejmuje całość treści programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z zaliczenia ćwiczeń Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane jest na podstawie ćwiczeń audytoryjnych oraz kolokwium zaliczeniowego pisemnego z przedmiotu. Osiągnięcie efektów U1, U2 - sprawdzane jest na podstawie aktywności studentów podczas ćwiczeń audytoryjnych i wyników zaliczenia ćwiczeń. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest na podstawie aktywności studentów podczas ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą 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 / 20 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6

	<p>13. Udział w egzaminie / 0</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 36 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 38 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Mechatronika w energetyce	Mechatronics in the energy sector
Kod przedmiotu	WELDUCSI-MwE	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 20/+, C 6/z, L 4/z, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Maszyny elektryczne / znajomość budowy i działania maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Napędy hydrauliczne / znajomość budowy i działania podstawowych mechanizmów budujących prosty układ hydrauliczny.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autorzy:	dr inż. Marcin WIECZOREK, mgr inż. Bogusław MICHAŁOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Podstawowe pojęcia mechatroniki. Sygnały pomiarowe. Budowa i działanie czujników. Budowa i działanie aktorów wykorzystywanych do zarządzania procesem przesyłu energii niesionej przez różne media w urządzeniach energetycznych oraz środkach transportu drogowego w energetyce. Metody sterowania. Przekazniki i sterowniki. Elementy przetwarzające i regulatory. Podstawy projektowania systemów mechatronicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: metoda podająca, wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pojęcia podstawowe mechatroniki /2/ Części składowe mechatroniki, wielkości pomiarowe. System mechatroniczny. Sensory i ich podstawowe parametry (zakres pomiaru, rozdzielczość, dokładność, błędy statyczne systemów pomiarowych) Stopnie integracji sensorów. Zasady pomiaru wielkości kinematycznych i dynamicznych /4/ Budowa i działanie sensorów rezystancyjnych, indukcyjnych, pojemnościowych, magnetycznych, magnetostrykcyjnych i piezoelektrycznych. Budowa i działanie aktorów /4/ Siłowniki i serwomechanizmy mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne. 	

	<p>4. Podstawy sterowania pneumatycznego /2/ Przetworniki, wzmacniacze i pompy pneumohydrauliczne. Elementy sterujące przepływem i ciśnieniem powietrza. Pneumatyczne układy przełączające. Pneumatyczne układy pozycjonujące.</p> <p>5. Algorytmy sterowania i języki programowania sterowników PLC /4/ Zasady tworzenia algorytmów sterowania metodą GRAFCET. Pętle, skoki, alternatywa i praca synchroniczna. Alokacja i asygnacja zmiennych. Liczniki zdarzeń i timery. Elementy języka SFC: kroki, tranzycje i akcje. Kwalifikatory akcji. Elementy języka drabinkowego (LAD) i schematu bloków funkcyjnych (FBD).</p> <p>6. Wybrane metody regulacji systemów mechatronicznych /2/ Identyfikacja obiektu. Dobór struktury i nastaw regulatora. Wybrane przykłady układów regulacji.</p> <p>7. Podstawy projektowania systemów mechatronicznych /2/ Charakterystyczne cechy projektowania mechatronicznego. Formułowanie zadań i struktury urządzenia. Zdobywanie informacji o procesie. Narzędzia projektowania.</p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne: metoda praktyczna – ćwiczenia przedmiotowe, obliczenia z wykorzystaniem metody przypadków Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstępny dobór silnika elektrycznego do napędu mechatronicznego /2/ Kryteria doboru silnika w zależności od jego przeznaczenia. Obliczenia podstawowych parametrów wynikających np. z cyklu pracy napędu. 2. Obliczenia pneumatycznych układów sterujących i napędowych /2/ Założenia do obliczeń. Dobór siłowników. Obliczenia zużycia powietrza, określenie prędkości tłoka i dobór zaworów. Dobór elementów przygotowania powietrza. 3. Tworzenie algorytmu sterowania układem mechatronicznym metodą GRAFCET i SFC oraz implementacja w językach graficznych /2/ Tworzenie algorytmów sterowania w programie FluidSIM i CODESYS. Symulacja działania układu w programie FluidSIM. Tworzenie programu sterującego PLC w językach FBD i LAD. <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: metoda programowa - z użyciem sprzętu dydaktycznego i komputera oraz praktyczna – wykonywanie pomiarów i obliczeń, opracowanie sprawozdania Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie charakterystyk wybranych elementów układu sterowania stosowanych w urządzeniach energetycznych /2/ 2. Symulacyjne badanie członów podstawowych i układu regulacji /2/.
<p>Literatura</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Heiman B., Gerth W., Popp K., Mechatronika. Komponenty metody przykłady, PWN, Warszawa 2001. 2. Szenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa 2016. 3. Kosmol J., Napędy mechatroniczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013. 4. Pratap R., Matlab 7 dla naukowców i inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013. 5. Gilewski T., Szkoła programisty PLC. Sterowniki Przemysłowe, Helion, Gliwice 2017. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tunia H., Łastowiecki J., Elektryczne elementy automatyki, PWN, Warszawa 1976.

	<p>2. Chorowski B., Werszko M., Mechaniczne urządzenia automatyki, WNT, Warszawa 1990.</p> <p>3. Grono A., Mechatronika. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2004.</p>
Efekty uczenia się	<p>W1 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części maszyn / K_W06</p> <p>W2 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki, niezbędną do projektowania układów regulacji stosowanych w urządzeniach energetycznych / K_W14</p> <p>U1 – potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnału stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / K_U11</p> <p>U2 – potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia stosowanego w systemie energetycznym / K_U18</p> <p>K1 – ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur / K_K03</p> <p>K2 – ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: bieżących ocen i aktywności studentów (zaliczenie na ocenę uogólnioną).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdania z realizowanych zajęć (zaliczenie na ocenę uogólnioną).</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnego sprawdzianu.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie ocen pozytywnych/ zaliczenia z ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1 – weryfikowane jest podczas pisemnego zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie efektu U2, K1, K2 – sprawdzane jest podczas konwersacji na wykładzie, rozwiązywania przykładów ćwiczeniowych i realizacji zajęć laboratoryjnych.</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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<p>1. Udział w wykładach / 20</p> <p>2. Udział w laboratoriach / 4</p> <p>3. Udział w ćwiczeniach / 6</p> <p>4. Udział w seminariach / 0</p> <p>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</p>

	<p>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 2 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 0</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli 36 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 38 godz./ 1,5.ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Rozwój spalinowych układów napędowych maszyn energetycznych	Development of internal combustion drive systems for power machines
Kod przedmiotu	WELDUCSI-RSUNME	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 20/+, C 10/z, L 0/-, P 0/-, S 0/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Fizyka 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw fizyki, jednostek miar, analizy zjawisk fizycznych.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	Prof. dr hab. inż. Jerzy WALENTYNOWICZ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Energia i cywilizacja. Początki silników parowych i ich zastosowania. Silniki parowe dla energetyki. Turbinowe silniki spalinowe dla energetyki. Silniki powietrzne i ich zastosowania w energetyce. Początki silników tłokowych o spalaniu wewnętrznym i ich zastosowania w energetyce. Silniki tłokowe o zapłonie iskrowym i ich zastosowania w energetyce. Silniki tłokowe o zapłonie samoczynnym i ich zastosowania w energetyce. Spalinowe silniki i średnioobrotowe i ich zastosowania w energetyce.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: słowno-wizualna prezentacje treści objętych programem z wykorzystaniem eksponatów i prezentacji multimedialnych/ Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energia i cywilizacja. Napędy w wiekach średnich /2h/ Źródła energii na ziemi. Sposoby wykorzystania źródeł energii na ziemi. Energia i cywilizacja. Technologie przetwarzaniem energii. Rozwój maszyn i początki mechanizacji. 2. Początki silników parowych i ich zastosowania /2h/ Początkowe zastosowania pary wodnej. Pierwsze silniki parowe. Silniki Jamesa Watta. Inne silniki parowe. Zastosowania silników parowych do pojazdów drogowych. 3. Silniki parowe dla energetyki /2h/ Rozwój siłowni parowych. Parowe silniki turbinowe. Kotły. Sprężarki wirnikowe 4. Turbinowe silniki spalinowe dla energetyki /2h/. Gazowe silniki turbinowe. Zespoły parogazowe i parowo – gazowe. Początkowe zastosowania silników turbinowych w układach energetycznych. 5. Silniki powietrzne /2h/ Zasada działania silników powietrznych. Silniki Stirlinga. Silniki Braytona. Silniki Ericssona. Współczesne zastosowania silników powietrznych w energetyce. 6. Początki silników tłokowych o spalaniu wewnętrznym /2h/ Pierwsze atmosferyczne silniki o spalaniu wewnętrznym zasilane gazem. Początki przemysłu silnikowego. Zastosowania energetyczne silników tłokowych. 7. Silniki tłokowe o zapłonie iskrowym /2h/ Czterosuwowe silniki Otto, Daimlera, Maybacha, Benza. Silniki zasilane gazem. Silniki dwusuwowe. 8. Silniki tłokowe o zapłonie samoczynnym /2h/ Silniki zasilane olejem napędowym. Silniki Priestmana. Silniki Akroyd-Stuarta. Silniki Capitaine’a. Silniki Diesela. 9. Silniki spalinowe lotnicze i samochodowe /2h/ Rozwój tłokowych i turbinowych silników lotniczych. Silniki turboodrzutowe i turbośmigłowe. Silniki rakietowe. Pokładowe urządzenia energetyczne. Rozwój silników tłokowych i turbinowych do samochodów. 10. Spalinowe silniki wolno i średnioobrotowe w energetyce /2h/ Silniki okrętów podwodnych. Pierwsze silniki spalinowe statków. Silniki wolnoobrotowe statków i elektrowni. Średnioobrotowe i szybkoobrotowe silniki statków i lokomotyw. Zastosowanie energetyczne współczesnych silników tłokowych. Kolokwium kończące <p>Ćwiczenia audytoryjne /zajęcia seminaryjne z wykorzystaniem prezentacji i modeli/ <ol style="list-style-type: none"> 1) Zastosowania i rozwiązania silników parowych. /2h/ 2) Zastosowania i rozwiązania turbinowych silników parowych. /2h/ 3) Zastosowania i rozwiązania silników turbospalinowych. /2h/ 4) Zastosowania i rozwiązania silników tłokowych. /2h/ Napędy hybrydowe i ich rozwiązania. /2h/</p>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Walentyłowicz, Historia rozwoju silników cieplnych, Wyd. ILOT, Warszawa 2011. 2. Samochody od A do Z, WKŁ Warszawa 1978. 3. W. Rychter. Dzieje samochodu, WKiŁ Warszawa 1962. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Ehani, Y. Gao, S. Gay, A. Emadi, “Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles”, CRC Press 2005.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. T. Suzuki, The Romance of Engines, SAE Inc. 1997. 3. C. L. Cummins, Internal Fire, SAE Inc, 1989. 4. R. Rhurston, A History of the Growth of the Steam Engine, Cornell University Press, London 1939.
Efekty uczenia się	<p>W1 / orientuje się w obecnym stanie silników napędzających generatory prądu elektrycznego i ich poprzednikach, a także kierunkach ich rozwoju / K_W16</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać i wykorzystywać informacje z różnych źródeł na temat silników cieplnych w energetyce do oceny problemów ich dalszego rozwoju / K_U01</p> <p>K1 / jest przygotowany do krytycznej oceny wiedzy w zakresie dawnych i nowych silników cieplnych stosowanych w energetyce oraz wykorzystania tej wiedzy w zawodzie inżyniera / K_K07</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: odpowiedzi na pytania w czasie zajęć. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej z możliwością dodatkowych pytań ustnych w uzasadnionych przypadkach. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych. Warunek konieczny do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych są zaliczenia prac indywidualnych i sprawozdań. Osiągnięcie efektu W1 jest weryfikowane na zaliczeniu pisemnym. Osiągnięcie efektu U1 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń audytoryjnych Osiągnięcie efektu K1 jest weryfikowane w trakcie zaliczenia i ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<ol style="list-style-type: none"> 1.Udział w wykładach / 20 2.Udział w laboratoriach / 0 3.Udział w ćwiczeniach / 10 4.Udział w seminariach / 0 5.Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6.Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 0 7.Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń przedmiotowych / 8 8.Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9.Realizacja projektu / 0 10.Udział w konsultacjach / 6 11.Przygotowanie do egzaminu / 0

	12.Przygotowanie do zaliczenia / 6 13.Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 36 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 38 godz./ 1,5 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	MATLAB dla energetyków	MATLAB for Power Engineers
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-MDE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 0/+, L 34/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 2 / wymagania wstępne: pochodne funkcji jednej zmiennej oraz całki jednokrotne; Technologia informacyjna / wymagania wstępne: umiejętność obsługi pakietu MS.Office; Mechanika techniczna 1, 2 / wymagania wstępne: statyka, kinematyka i dynamika ciał sztywnych; stan odkształcenia i naprężenia, proste i złożone przypadki wytrzymałościowe;	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr hab. Elżbieta SZYMCZYK, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej /	
Skrócony opis przedmiotu:	Oprogramowanie standardowe i specjalistyczne dla mechaników i energetyków. Podstawowe pojęcia i funkcje programu MATLAB. Typy danych. Instrukcje proste i złożone. Operacje na wektorach i macierzach w programie MATLAB. Algorytmy i funkcje. Tworzenie i modyfikacja wykresów 2D i 3D. Zastosowanie programu MATLAB do rozwiązywania wybranych problemów mechaniki i energetyki. Rozwiązywanie układów równań i równań różniczkowych w programie MATLAB. Obliczenia symboliczne.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Podstawowe pojęcia /2h/ Oprogramowanie standardowe i specjalistyczne dla mechaników. Podstawowe pojęcia numeryczne i funkcje programu MATLAB. Typy danych. Instrukcje proste i złożone. Operacje na wektorach i macierzach w programie MATLAB. Tworzenie i modyfikacja wykresów 2D i 3D.</p> <p>2. Zastosowanie programu MATLAB /2h/</p>	

	<p>Pojęcie algorytmu. Tworzenie m-plików i funkcji. Zastosowanie programu MATLAB do rozwiązywania wybranych problemów mechaniki. Przykłady: geometria przekroju, aproksymacja danych eksperymentalnych, zagadnienie Lamé.</p> <p>3. Przykładowe zagadnienia techniczne /4h/ Rozwiązywanie układów równań i równań różniczkowych w programie MATLAB. Przykładowe zagadnienia techniczne: obliczanie wektora momentu, reakcji i przemieszczeń, drgania punktu materialnego, wahadło matematyczne lub linia ugięcia belki. Obliczenia symboliczne.</p> <p>4. Alternatywne metody /2h/ Alternatywne metody wykonywania obliczeń – zastosowanie oprogramowania standardowego w pakiecie MS Office. Rozwiązywanie problemów technicznych przy pomocy arkusza kalkulacyjnego Excel. Przykłady rozwiązywania zagadnień mechanicznych.</p> <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: pracownia komputerowa, rozwiązywanie zadań w formie elektronicznej, skrypty w formie elektronicznej i audiowizualnej, wykonywanie obliczeń, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Środowisko MATLAB/6h/ Zapoznanie ze środowiskiem MATLABa. Zastosowanie podstawowych poleceń programu. Operacje na wektorach i macierzach. Wykonywanie prostych obliczeń.</p> <p>2. Prezentacja graficzna /4h/ Prezentacja graficzna w programie MATLAB. Tworzenie i modyfikacja wykresów 2D i 3D.</p> <p>3. Tworzenie m-plików /6h/ Tworzenie m-plików i definiowanie funkcji. Zapis i testowanie wybranych przykładów: geometria przekroju, aproksymacja danych eksperymentalnych, zagadnienie Lamé.</p> <p>4. Wykonanie obliczeń /8h/ Rozwiązanie wybranych problemów mechaniki technicznej programem MATLAB. Wykonanie obliczeń i prezentacja graficzna. Testowanie programu.</p> <p>5. Zastosowanie Excela /6h/ Rozwiązanie wybranego problemu mechaniki technicznej programem Excel. Utworzenie arkusza, wykonanie obliczeń i prezentacja graficzna. Testowanie arkusza.</p> <p>6. Podsumowanie /4h/ Analiza i porównanie wyników. Wykonanie sprawozdania.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w MATLAB, Mikom, Warszawa 1998. 2. Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych, CCATIE, Kraków 1995. 3. Szymczyk E.: MATLAB dla Mechaników, WAT, Warszawa 2006. 4. Leyko J.: Mechanika ogólna, t. 1 i 2, PWN, Warszawa 2001. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Szmelter J.: Metody komputerowe w mechanice, PWN, Warszawa 1980.

Efekty uczenia się:	<p>W1 - Zna możliwości wykorzystania programu MATLAB i pakietu MS Office do rozwiązywania problemów mechaniki / K_W01</p> <p>W2 - Zna możliwości symulacji układów mechanicznych w programie Working Model / K_W05</p> <p>U1 - Potrafi rozwiązywać problemy mechaniki technicznej z wykorzystaniem programu Matlab oraz pakietu Microsoft Office / K_U13, K_U23</p> <p>U2 - Potrafi rozwiązywać problemy mechaniki technicznej z wykorzystaniem pakietu Microsoft Office / K_U13, K_U23</p> <p>K1 - umie współpracować w zespole / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium, na podstawie: rozwiązania wybranych zadań z energetyki z wykorzystaniem oprogramowania Matlab.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 – weryfikowane jest na podstawie poprawnego zapisu algorytmu i analizy wyników obliczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 – sprawdzane jest na podstawie poprawnego zapisu algorytmu i prezentacji wyników obliczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzany jest na podstawie współpracy w grupie w celu sprawnego opanowania nowego oprogramowania.</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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 34 3. Udział w ćwiczeniach / ... 4. Udział w seminariach / ... 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / ... 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ... 9. Realizacja projektu / ... 10. Udział w konsultacjach / ... 11. Przygotowanie do egzaminu / ... 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / ... <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 72 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 48 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowanie sterowników PLC	PLC Programming
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-PS-PLC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 10/+, L 20/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość podstawowych wielkości mierzalnych w elektrotechnice Elektronika / wymagania wstępne: znajomość zasad działania podstawowych elementów elektronicznych	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr hab. inż. Andrzej TYPIAK, prof. ucz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do sterowników PLC. Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC. Komunikacja w systemie sterowników PLC. Reprezentacja danych wejściowych. Graficzne i tekstowe języki programowania.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC. Struktura sterowników, zasada działania i programowania elementy języków programowania. Proste zadania sterowania logicznego /2h/ Na wykładach studenci zapoznają się z konfiguracją sprzętową sterowników PLC, w tym strukturą sterowników, zasadą ich działania oraz programowaniem w językach programowania. Komunikacja w systemie sterowników PLC. Współpraca z systemem SCADA, interfejs operatora MMI. Programowanie interfejsu MMI /2h/ Wykłady skupią się na komunikacji w systemie sterowników PLC, w tym współpracy z systemem SCADA oraz interfejsem MMI i HMI. Studenci dowiedzą się, jak programować interfejsy MMI/HMI i jak zapewnić efektywną komunikację między sterownikami PLC a innymi systemami. Norma IEC 61131-3 – języki programowania. Lista rozkazów IL, język strukturalny ST, schemat drabinkowy LD, schemat bloków funkcjonalnych FBD /2h/ 	

	<p>Norma IEC 61131-3, dotycząca języków programowania w automatyce, zostanie omówiona na wykładach. Studenci zapoznają się z jej zapisami i wymaganiami jakie stawia względem systemów sterowania.</p> <p>4. Rodzaje danych, deklaracje zmiennych. Przedstawienie danych, typy danych, deklaracje zmiennych /2h/ Na wykładach zostaną przedstawione rodzaje danych i deklaracje zmiennych w sterownikach PLC. Studenci zdobędą wiedzę na temat reprezentacji danych, różnych typów danych oraz sposobów deklarowania zmiennych w programach sterujących.</p> <p>5. Graficzne języki programowania. Schemat drabinkowy LD, schemat bloków funkcjonalnych FBD. Programowanie w językach graficznych /2h/ Graficzne języki programowania, takie jak schemat drabinkowy LD i schemat bloków funkcjonalnych FBD, zostaną omówione w kontekście programowania w sterownikach PLC. Studenci dowiedzą się, jak korzystać z tych języków graficznych i programować w nich.</p> <p>6. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą SFC. Lista rozkazów IL, język strukturalny ST, schemat funkcji sekwencyjnych SFC. Programowanie w językach tekstowych /2h/ Na wykładach zostanie omówiona synteza algorytmu procesu i sterowania przy użyciu metody SFC (Sequential Function Chart).</p> <p>7. Sterowanie sekwencyjne i współbieżne. Zasady projektowania systemu sterowania opartego na PLC /2h/ Wykłady poświęcone będą sterowaniu sekwencyjnemu i współbieżnemu. Studenci dowiedzą się o zasadach projektowania systemu sterowania opartego na sterownikach PLC, uwzględniającym zarówno sekwencyjne, jak i współbieżne procesy.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: samodzielna implementacja zagadnień tematycznych w formie pisania programu na sterowniki PLC Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Podstawy programowania PLC w języku drabinkowym /2h/ Podczas ćwiczeń studenci zapoznają się z podstawami programowania sterowników PLC w języku drabinkowym. Będą mieli możliwość praktycznego programowania prostych zadań sterowania, tworzenia logicznych połączeń oraz korzystania z różnych instrukcji i funkcji dostępnych w języku drabinkowym.</p> <p>2. Programowanie sterownika z wykorzystaniem funkcji LD /2h/ Ćwiczenia skupią się na programowaniu sterownika PLC z wykorzystaniem funkcji LD (Ladder Diagram). Studenci będą rozwijać umiejętności tworzenia schematów drabinkowych, korzystania z różnych bloków logiki i operacji oraz programowania zadań sterowania z wykorzystaniem instrukcji dostępnych w języku LD.</p> <p>3. Programowanie sterownika z wykorzystaniem funkcji FBD /2h/ Ćwiczenia poświęcone będą programowaniu sterownika PLC z wykorzystaniem funkcji FBD (Function Block Diagram). Studenci będą praktycznie programować w języku FBD, tworząc bloki funkcjonalne, połączenia między nimi oraz implementując złożone funkcje sterowania.</p> <p>4. Programowanie sterownika z wykorzystaniem funkcji SFC /2h/ Na ćwiczeniach studenci zdobędą praktyczne umiejętności programowania sterownika PLC z wykorzystaniem funkcji SFC (Sequential Function Chart). Będą tworzyć sekwencje działania, definiować warunki przejścia, implementować logikę sekwencyjną i programować złożone zadania sterowania.</p> <p>5. Programowanie sterownika z wykorzystaniem funkcji CFC /2h/ Ćwiczenia poświęcone będą programowaniu sterownika PLC z wykorzystaniem funkcji CFC (Conntinuous Flow Chart). Studenci będą</p>
--	--

	<p>praktycznie programować w języku FBD, tworząc bloki funkcjonalne, połączenia między nimi oraz implementując złożone funkcje sterowania.</p> <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczna implementacja zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemu laboratoryjnego związanego z przygotowaniem oprogramowania na sterowniki, zaliczanie ustne każdego z ćwiczeń – prezentacja opracowanego rozwiązania</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie aplikacji kalkulatora jako wstęp do wykorzystania funkcji, bloków funkcyjnych oraz opcji wizualizacyjnych / 4h 2. Przygotowanie systemu sterownia dla zbiornika z cieczą chłodzącą / 8h 3. Przygotowanie systemu sterowania dla sygnalizacji świetlnej / 8h
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski: Wstęp do programowania sterowników PLC. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności WKŁ Warszawa 2012. 2. S. Brock: Sterowniki programowalne. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Legierski i in.: Programowanie sterowników PLC, Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1998. 2. J. Kwaśniewski: Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania, Kraków 1999. 3. Radowski: Sieci Miejskowej Controller Area Network, Politechnika Gdańska 1998. 4. L. Kaszycki: Sterowniki PLC, układy i zastosowania, WSM, Szczecin 2003
Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania sterowników PLC / K_W12</p> <p>W2 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki niezbędną do projektowania układów regulacji analogowych i cyfrowych / K_W14</p> <p>stosowanych w urządzeniach energetycznych wyposażonych w sterowniki PLC</p> <p>U1 – potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów dla sterowników PLC / K_U20</p> <p>K1 - świadomie korzysta z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia lub systemu sterowania opartego na PLC, co ma kluczowe m.in. znaczenie podczas optymalizacji zużycia energii przez dane urządzenie / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium, prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium – ocena z przygotowanego programu komputerowego.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach i podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2- sprawdzane jest podczas egzaminu i 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 / 14 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 11,2 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6,6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 17,6 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 109,4 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 50,6 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 57,8 godz./ 1 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Hydrotroniczne układy sterowania	Hydrotronic control systems
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-HUST	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/+, C 0/ -, L 14/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość podstawowych zasad obsługi układów elektrycznych i elektronicznych. Automatyka / wymagania wstępne: znajomość podstawowych zasad projektowania układów automatyki	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Rafał Typiak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie z budową hydrotronicznych układów napędowych stosowanych w procesach wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej i sposobami sterowania nimi. Pojęcia i definicje układów hydrotronicznych. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Sposoby sterowania układami hydrotronicznymi. Materiały eksploatacyjne stosowane w układach hydrotronicznych. Straty w układach hydrotronicznych. Hydrotroniczne układy napędu i sterowania współczesnych maszyn i pojazdów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć: 1. Pojęcia i definicje układów hydrotronicznych. Podstawy z budowy i zasad działania elementów układów hydrotronicznych /4h/ Podczas wykładów studenci zapoznają się z podstawowymi pojęciami i definicjami układów hydrotronicznych oraz zasadami działania ich elementów. Omówione zostaną komponenty takie jak pompy, zawory, czujniki, rurociągi i zbiorniki, a także zrozumienie ich budowy i funkcji w kontekście układów hydrotronicznych.	

	<p>2. Układ hydrotroniczny jako układ sterowania /2h/ Wykłady skupią się na układach hydrotronicznych jako układach sterowania. Studenci dowiedzą się, jak układy hydrotroniczne są wykorzystywane w celu regulacji i sterowania różnymi procesami, takimi jak ogrzewanie, chłodzenie czy regulacja przepływu. Będą omawiane zasady projektowania i implementacji układów hydrotronicznych jako układów sterowania.</p> <p>3. Podstawowe rodzaje elementów, zespołów i podzespołów hydrotronicznych /4h/ Studenci poznają podstawowe rodzaje elementów, zespołów i podzespołów hydrotronicznych, które są stosowane w praktyce. Omówione zostaną różne typy pomp, zaworów, czujników i innych komponentów, które są istotne w układach hydrotronicznych. Zrozumienie tych elementów pozwoli studentom na dalsze pogłębianie wiedzy na temat ich funkcji i zastosowania.</p> <p>4. Podstawowe charakterystyki elementów hydrotronicznych jako elementów sterowania /4h/ W ramach wykładów omówione zostaną podstawowe charakterystyki elementów hydrotronicznych jako elementów sterowania. Studenci dowiedzą się, jakie cechy i właściwości tych elementów mają wpływ na ich funkcjonowanie w kontekście sterowania. Przykłady takich charakterystyk to wydajność, precyzja, czas reakcji i inne parametry techniczne.</p> <p>5. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych /4h/ Na wykładach zostaną przedstawione parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Studenci zdobędą wiedzę na temat takich parametrów jak przepustowość, ciśnienie, temperatura, pojemność i inne, które są istotne dla oceny i projektowania układów hydrotronicznych.</p> <p>6. Sposoby sterowania układami hydraulicznymi i hydrotronicznymi /4h/ Studenci zapoznają się z różnymi sposobami sterowania układami hydraulicznymi i hydrotronicznymi. Omówione będą metody sterowania, takie jak sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe czy sterowanie programowalne. Studenci będą mieli możliwość zrozumienia i porównania różnych podejść do sterowania układami hydraulicznymi i hydrotronicznymi.</p> <p>7. Sterowanie dławieniowe – definicja i opis zasady działania /2h/ Na wykładach zostanie przedstawione sterowanie dławieniowe - definiowane jako technika sterowania przepływem cieczy poprzez regulację tłumienia w układzie. Studenci zdobędą wiedzę na temat zasady działania tej metody, jej zastosowań oraz charakterystycznych cech.</p> <p>8. Sterowanie i regulacja objętościowa – definicja i opis zasady działania /2h/ Wykłady skupią się również na sterowaniu i regulacji objętościowej w układach hydrotronicznych. Studenci dowiedzą się, jak metoda sterowania objętością cieczy może być stosowana w celu kontroli przepływu i regulacji procesów. Omówione zostaną zasady działania tej metody oraz jej zastosowania praktyczne.</p> <p>9. Podstawowe zasady stosowania elementów programowalnych w układach hydrotronicznych /4h/ Ostatni temat wykładów dotyczyć będzie podstawowych zasad stosowania elementów programowalnych w układach hydrotronicznych. Studenci zdobędą wiedzę na temat programowalnych sterowników logiki programowalnej (PLC) oraz innych programowalnych urządzeń, które znajdują zastosowanie w sterowaniu i automatyzacji układów hydrotronicznych.</p>
--	---

	<p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne projektowanie systemów sterowania układami hydrotronicznymi, łączenie układów sterowania, wykonywanie pomiarów, zaliczanie każdego z ćwiczeń</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikacja elementów układów hydrotronicznych współczesnych maszyn i pojazdów / 2h 2. Identyfikacja systemów sterowania hydrotronicznymi układami napędowymi współczesnych maszyn i pojazdów / 2h 3. Tworzenie algorytmów sterujących rozdzielaczem hydraulicznym / 2h 4. Tworzenie algorytmów przetwarzania sygnałów z czujników układu hydrotronicznego / 2h 5. Tworzenie i weryfikacja doświadczalna algorytmów sterujących hydrotronicznych układów napędowych / 2h 6. Wyznaczanie charakterystyki elementów hydrotronicznych / 4 h
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GARBACIK A. i inni, Studium projektowania układów hydraulicznych. Ossolineum, Kraków 1997 2. PIZON A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki. WNT, Warszawa 1995 3. STRYCZEK S.: Napęd hydrostatyczny. t 11l. WNT. Warszawa 1990 4. STRYCZEK S.: Napęd hydrostatyczny. WNT. Warszawa 1997 5. SZYDELSKI Z.: Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i samojezdnych maszynach roboczych. WKŁ, Warszawa 1999 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BUDNY E.: Napęd i sterowanie układów hydraulicznych w maszynach roboczych. ITE, Radom 2001 2. CRAIG J.J.: Wprowadzenie do robotyki, Mechanika i Sterowanie. WNT, Warszawa 1993 3. SZYDELSKI Z.: Nowe systemy sterowania napędów hydrostatycznych. SiNH 3/85
Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad Działania systemów hydrotronicznych oraz wiązanych z tym materiałów eksploatacyjnych / K_W06 K_W07</p> <p>W2 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów w hydrotronicznych układach sterowania / K_W11</p> <p>W3 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki niezbędną do projektowania układów regulacji analogowych i cyfrowych stosowanych w urządzeniach energetycznych wyposażonych w hydrostatyczne układy sterowania / K_W14</p> <p>W4 - ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz jej wpływu na proces eksploatacji hydrotronicznych układów sterowania/ K_W18, K_W19</p> <p>U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie odnośnie hydrotronicznych układów sterowania / K_U01</p> <p>U2 - potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów związanych z projektowaniem hydrotronicznych układów sterowania / K_U02</p> <p>U3 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego</p> <p>Zadania / K_U03</p> <p>U4 - potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary wielkości</p>

	<p>elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów z danych pozyskanych z systemów sterowania / K_U15</p> <p>U5 - potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia lub systemu energetycznego / K_U17</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium – zaliczenie ustne z wykonanego programu sterującego.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, W4 - weryfikowane jest na sprawdzane jest podczas egzaminu i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, U4, U5 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</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 / 30 2. Udział w laboratoriach / 14 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6,6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 17,6 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 94,2 godz. / 2 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 50,6 godz./ 1 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 46,6 godz./ 1 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Projektowanie konstrukcji w systemie CATIA	Construction design in CATIA software
Kod przedmiotu:	WELDUCSI-PrKwSC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/ -, L 30/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 2.0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy grafiki inżynierskiej / wymagania wstępne: znajomość zasad rzutowania, wymiarowania, tolerowania i opisu rysunków	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Karol Cieślak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Tworzenie obiektów bryłowych i powierzchniowych. Modyfikacje modeli elementów 3D. Zadawanie parametrów materiałowych. Budowa modelu złożeniowego. Wprowadzanie i modyfikacja więzów złożeniowych. Analizy quasi-kinematycznych modeli złożeniowych. Wykrywanie kolizji i niezgodności konstrukcyjnych. Odczytywanie parametrów modelu i ocena po-prawności montażowej. Tworzenie dokumentacji wykonawczej.	
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"> Zasady pracy w systemie CATIA /2h/ Podstawowe pojęcia. Struktura systemu. Zakres zastosowań podstawowych modułów. Metody tworzenia modeli 3D. Metodologia pracy w systemie. Elementy środowiska roboczego, ich funkcje i modyfikowanie. Funkcje szkicownika/ 2 h/ Globalny układ współrzędnych. Płaszczyzny podstawowe. Płaszczyzny użytkownika. Narzędzia do tworzenie konturów. Więzy predefiniowalne szkicownika. Więzy wymiarowe. Relacje między więzami. Sposoby alertowania o błędach. Analiza poprawności szkicu. Modelowanie bryłowe/ 2 h/ Bryłowe metody tworzenia modeli 3D. Elementy charakterystyczne modelu. Tryby wizualizacji. Zmiana parametrów wizualizacyjnych. Modelowanie powierzchniowe/ 2 h/ Powierzchniowe metody tworzenia modeli 3D. Elementy charakterystyczne modelu. 	

	<p>5. Formuły i parametry/ 2 h/ Zasady tworzenia formuł. Typy formuł. Wizualizacja formuł i umieszczenie w drzewku rysunkowym. Edycja formuł. Zasady tworzenia parametrów. Modyfikacja właściwości parametrów. Wizualizacja parametrów i umieszczenie w drzewku rysunkowym.</p> <p>6. Tworzenie obiektów złożeniowych/ 4h/ Metodologia pracy w module złożeniowym. Elementy drzewka rysunkowego. Metody dodawania części składowych. Zmiana modułów rysunkowych. Manipulacja częściami składowymi w przestrzeni rysunkowej. Więzy rysunku złożeniowego. Zaliczenie</p> <p>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie zadań wydawanych przez prowadzącego, Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Praca w szkicowniku/ 2 h/Tworzenie konturów elementów. Operacje na konturach. Nadawanie więzów. Odbieranie stopni swobody. Modyfikacje zarysu. Usuwanie niezgodności.</p> <p>2. Tworzenie modeli bryłowych/ 6 h/ Budowa modeli bryłowych różnymi metodami. Operacje na modelu. Powielanie obiektów. Tworzenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni trójwymiarowej.</p> <p>3. Modelowanie powierzchniowe/ 4 h/ Budowa modeli powierzchniowych różnymi metodami. Operacje na modelu. Scalanie modelu. Operacje typu Boolean. Rozwinięcie modelu do płaszczyzny. Tworzenie obiektów blachownicowych.</p> <p>4. Modelowanie hybrydowe/ 2 h/ Nadawanie cech bryłowym modelom powierzchniowym. Wykorzystanie obiektów powierzchniowych do modyfikacji modeli bryłowych.</p> <p>5. Analiza modelu/ 2 h/ Nadawanie cech materiałowych. Biblioteka materiałów. Tworzenie nowego materiału. Cechy fizyczne modelu. Analiza przekrojów. Pomiar na modelu. Ukrywanie i wizualizacja obiektu modelu. Formaty modeli 3D, import i eksport.</p> <p>6. Budowa modelu złożeniowego /6 h/ Tworzenie bazy rysunkowej. Wprowadzanie części i zespołów do obszaru rysunkowego. Modyfikacja części z poziomu modułu złożeniowego. Wprowadzanie i modyfikacja więzów złożeniowych. Położenie początkowe elementów składowych modelu. Usuwanie więzów.</p> <p>7. Analizy quazikinematyczne modeli złożeniowych/ 4 h/ Ukrywanie i dezaktywacja elementów zespołu. Współpraca modułu do budowy części z modułem złożeniowym.</p> <p>8. Analizy funkcjonalne modelu złożeniowego/ 2 h/ Pomiar parametrów modelu. Wykrywanie kolizji i kontaktów. Przekroje modeli złożeniowych.</p> <p>9. Dokumentacja techniczna/ 2 h/ Parametryzacja arkusza rysunkowego. Tryby zautomatyzowanego rzutowania. Sterowanie położeniem rzutów. Przekroje, kłady i urwania. Dodawanie obiektów na rzutach</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mazurek A., Skarka W. CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Helion. Gliwice 2005. 2. Wyleżoł M. CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego. Helion. Gliwice 2002 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Wyleżoł M. CATIA V5. Sztuka modelowania powierzchniowego. Helion. Gliwice 2009 4. Wyleżoł M. Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia. Helion. Gliwice 2002

Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad graficznego przedstawienia maszyn, mechanizmów, urządzeń, konstrukcji w systemach energetycznych i elektroenergetycznych z wykorzystaniem środowiska do modelowania 3D/ K_W04</p> <p>U1 - potrafi posłużyć się środowiskami programistycznymi oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów energetycznych / K_U13</p> <p>K1 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie sprawozdań z realizacji zadań indywidualnych Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu z pytaniami zamkniętymi Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1, U1 - weryfikowane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz podczas zaliczenia. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 30 3. Udział w ćwiczeniach / ... 4. Udział w seminariach / ... 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 3 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / ... 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ... 9. Realizacja projektu / ... 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / ... 12. Przygotowanie do zaliczenia / 9 13. Udział w egzaminie / ... <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 66 godz. /2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 44 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 45 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Seminaria przeddyplomowe	Pre-diploma seminars
Kod przedmiotu:	WELDUCNI-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/-, C 0/-, L 0/-, P 0/-, S 8/+ razem: 8 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	ppłk dr inż. Tomasz ŚLĘZAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe informacje związane z zakresem i formą prac dyplomowych. Omówienie propozycji tematów. Dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i formą realizacji poszczególnych zadań. Wybór tematów pracy dyplomowej przez studentów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Seminaria / prezentacje multimedialne i praca własna studentów: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe informacje związane z przygotowaniem pracy dyplomowej /2h/ Informacje organizacyjno – porządkowe, cel i zadania seminarium przeddyplomowego. Dokumenty normujące tok dyplomowania. Terminarz dyplomowania. Zagadnienia dotyczące ochrony praw autorskich. Przedstawienie propozycji tematów prac dyplomowych. 2. Dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych /4h/ Przedstawienie charakterystyki poszczególnych prac dyplomowych oraz wymagań promotorów w zakresie realizacji poszczególnych zadań. 3. Wybór tematów prac dyplomowych /2h/ 	

Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Regulamin studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarostawa Dąbrowskiego Uwagi redakcyjne dla dyplomantów. Instrukcja formatowania prac dyplomowych, https://wel.wat.edu.pl/ <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zalecenia redakcyjne do części głównej pracy dyplomowej, https://www.wim.wat.edu.pl/
Efekty uczenia się:	<p>W1 – zna wybrane, najnowsze trendy rozwojowe w energetyce oraz problemy pojawiające się przy wdrażaniu nowoczesnych technik i technologii diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych / K_W16, K_W17</p> <p>U1 - potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł i na ich podstawie porównać i oceniać rozwiązania projektowe elementów lub układów energetycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe, bądź ekonomiczne / K_U1, K_U2</p> <p>K1 - rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera oraz zasady etyki zawodowej płynących z rzetelności wykonywanych zadań / K_K01, K_02, K_03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Warunki konieczne do uzyskania zaliczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wybór tematu pracy dyplomowej lub zaproponowanie własnego, uzgodnionego w potencjalnym promotorem, - zgoda promotora na kierowanie pracą dyplomową z wykazu tematów prac dyplomowych lub zaproponowanego nowego tematu , - osiągnięcie efektów uczenia się przypisanych do przedmiotu. <p>Osiągnięcie efektów W1, U1 i K1 - weryfikowane jest na podstawie rozmowy ze studentem oraz na podstawie jego studentów w trakcie dyskusji na seminarium.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w wykładach / 02. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 04. Udział w seminariach / 85. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 06. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 08. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 49. Realizacja projektu / 010. Udział w konsultacjach / 611. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 213. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 20 godz. / 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 14 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 12 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym ... godz./ ... pkt. ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Projekt przeddyplomowy	Intermediate project
Kod przedmiotu:	WELDUCNI-PP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/-, C 0/-, L 0/-, P 16/-, S 0/+ razem: 16 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	ppłk dr inż. Tomasz ŚLĘZAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach projektu przeddyplomowego realizowany jest projekt związany z budową i eksploatacją maszyn i urządzeń w energetyce. Tematyka projektu powinna być zgodna ze specjalnością oraz z treścią zadania dyplomowego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Projekt / praca własna studentów: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja i przebieg wykonania projektu przeddyplomowego na studiach I stopnia /2h/ Wydanie tematu projektu przeddyplomowego. Omówienie zasad przygotowania i oceny projektu przeddyplomowego. 2. Kontrola stanu zaawansowania projektu przeddyplomowego /12h/ Kontrola postępów w realizacji projektu przeddyplomowego, konsultacje i pomoc merytoryczna. Przeglądy stanu zaawansowania projektu przeddyplomowego. 3. Zaliczenie projektu przeddyplomowego /2h/ 	
Literatura:	<p>Podstawowa: Literatura związana z tematem wydanego projektu przejściowego</p>	

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę niezbędną do wykonania projektu przeddyplomowego w zakresie elektrotechniki w tym doboru i stosowania podstawowych elementów i układów elektrycznych / K_W08, W2 - ma uporządkowaną wiedzę niezbędną do wykonania projektu przeddyplomowego w zakresie gospodarki energetycznej oraz przesyłania energii / K_W10,</p> <p>U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie pisania projektu przeddyplomowego / K_U01, U2 - potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację multimedialną poświęconą wynikom realizacji projektu przeddyplomowego / K_U04,</p> <p>K1 - dostrzega potrzebę ciągłego doskazywania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01, K2 - ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02, K3 - ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej / 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.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie oceny z projektu przeddyplomowego oddanego przez studenta oraz opracowanej prezentacji multimedialnej.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, U1 - weryfikowane jest na podstawie oddanego przez studenta projektu przeddyplomowego. Osiągnięcie efektu U2 - sprawdzane jest na podstawie krótkich prezentacji multimedialnych przedstawionych w czasie kontroli stanu zaawansowania projektu przeddyplomowego oraz pokazu końcowego. Osiągnięcie efektów K1, K2 i K3 sprawdzane jest na podstawie dyskusji oraz aktywności studentów w trakcie zajęć projektowych.</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 / 02. Udział w laboratoriach / 03. Udział w ćwiczeniach / 04. Udział w seminariach / 05. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 06. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 07. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 08. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 09. Realizacja projektu / 1610. Udział w konsultacjach / 411. Przygotowanie do egzaminu / 012. Przygotowanie do zaliczenia / 213. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 22 godz. / 1,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 20 godz./ 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 16 godz./ 0,5 ECTS</p>
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod przedmiotu:	WELDUCNI-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/-, C 0/-, L 0/-, P 0/-, S 20/+ razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	ppłk dr inż. Tomasz ŚLĘZAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc medyczna.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Seminaria / prezentacje multimedialne i praca własna studentów:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja i przebieg procesu dyplomowania na studiach I stopnia /2h/ Wydanie treści zadań dyplomowych. Dokumenty normujące tok dyplomowania. Wymagania formalne. Zasady oceniania pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta. Przebieg egzaminu dyplomowego. 2. Harmonogram i koncepcja realizacji pracy dyplomowej. Zagadnienia prawne związane z realizacją pracy dyplomowej /2h/ Układ inżynierskiej pracy dyplomowej. Struktura poszczególnych rozdziałów i ich rola w całości pracy dyplomowej. Opracowanie i przedstawienie przez studentów harmonogramu realizacji pracy dyplomowej. Zagadnienia dotyczące ochrony praw autorskich i ochrony patentowej. Podstawowe metody cytowania prac. 3. Wytyczne uczelniane i wydziałowe dotyczące formy graficznej pracy dyplomowej. Zasady opracowania i wygłaszania prezentacji multimedialnych /2h/ 	

	<p>Wymagania edytorskie – układ tekstu na stronie, sposób prezentacji rysunków, tabel, bibliografii i odwołań do literatury.</p> <p>4. Kontrola realizacji kolejnych etapów pracy dyplomowej /10h/ Indywidualne prezentacje kolejnych etapów realizacji pracy dyplomowej zgodnie z treścią zadania dyplomowego. Kontrola postępów w realizacji prac dyplomowych, konsultacje i pomoc merytoryczna.</p> <p>5. Kontrola końcowa prac dyplomowych i przygotowania do egzaminu dyplomowego /4h/</p>
<p>Literatura:</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamin studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarostawa Dąbrowskiego 2. Uwagi redakcyjne dla dyplomantów. Instrukcja formatowania prac dyplomowych, https://wel.wat.edu.pl/ <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zalecenia redakcyjne do części głównej pracy dyplomowej, https://www.wim.wat.edu.pl/ 2. Wiszniewski A.: Jak przekonująco mówić i przemawiać, Wydawnictwo Text, Warszawa, 1999.
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 - zna procedury związane z przebiegiem procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, zasady oceniania pracy dyplomowej i kryteria ustalania ocen końcowych ze studiów, ma podstawową wiedzę o stanie i najnowszych trendach rozwojowych energetyki, ma podstawową wiedzę w zakresie studiów powiązanych z energetyką / K_W16, K_W17, K_W20;</p> <p>U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie pisania pracy dyplomowej / K_U01;</p> <p>U2 - potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania dyplomowego; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy dyplomowej / K_U02;</p> <p>U3 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania dyplomowego oraz przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03;</p> <p>U4 - potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację multimedialną poświęconą wynikom realizacji zadania dyplomowego / K_U04;</p> <p>K1 - rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera oraz zasady etyki zawodowej płynących z rzetelności wykonywanych zadań / K_K01, K_K02, K_K03;</p> <p>K2 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04.</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie przygotowanej i wygłoszonej prezentacji dotyczącej tematyki realizowanej pracy dyplomowej.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, U1 - U4 - weryfikowane jest na podstawie przygotowanych i przedstawionych prezentacji dotyczących realizowanej pracy dyplomowej,</p> <p>Osiągnięcie efektów K1, K2 - sprawdzane jest na podstawie dyskusji ze studentami w trakcie zajęć oraz ich aktywności na seminariach.</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 / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 20 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 24 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 40 godz./ 2 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym ... godz./ ... pkt. ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

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

	<p>M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>M. Sydor, Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2014, skrypt elektroniczny https://biblioteka.up.poznan.pl/biblioteka/sites/default/files/sydor_wskazowki_dyplomowe_2014.pdf</p> <p>T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny https://greber.com.pl/wp-content/uploads/2016/11/Zasady-pisania-prac-dyplomowych.pdf</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma pogłębioną wiedzę na temat aktualnego stanu rozwoju techniki w obszarze realizowanego tematu/ K_W16</p> <p>W2 / Zna metody wnioskowania o stanie rozwiązań technicznych z obszaru tematu pracy / K_W17</p> <p>W3 / Zna zasady przestrzegania prawa autorskiego / K_W20</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować w postaci zwartego opracowania uzyskane informacje, wyciągać wnioski i wyrażać na ten temat opinie / K_U01</p> <p>K1 / Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do pisanej pracy, etycznego postępowania przy jej realizacji oraz gotowość do poszanowania opinii innych na jej temat / K_K03</p> <p>K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę / K_K04</p> <p>K3 / Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej, potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje dotyczące wiedzy z zakresu realizowanej pracy i kierunku studiów / K_K06</p> <p>K4 / Stosuje krytyczne podejście do praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu kierunku studiów / K_K07</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen wystawionych przez promotora i recenzenta, zawartych w sporządzanych przez nich recenzjach pracy dyplomowej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie obu pozytywnych ocen. Efekty W1, W2, U1, K1, K2, K3, K4 weryfikowane są przez promotora i recenzenta a efekt W3 przez system antyplagiatowy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu (dyplomowego) / 350 10. Udział w konsultacjach / 200 11. Przygotowanie do egzaminu / 49 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 1 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 600 godz./ 20 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 400 godz./ 15 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 200 godz./ 8 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

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

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