



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

(Wydział)

**KARTY INFORMACYJNE  
PRZEDMIOTÓW**

**ENERGETYKA**  
**studia niestacjonarne I stopnia**

**TREŚCI WSPÓLNE**

## Spis treści

Etyka zawodowa.....	4
Wprowadzenie do studiowania.....	6
Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości.....	9
Wybrane zagadnienia prawa.....	12
Wprowadzenie do informatyki.....	15
Ochrona własności intelektualnych.....	19
Bezpieczeństwo i Higiena Pracy.....	21
Język angielski.....	23
Język niemiecki.....	27
Język rosyjski.....	31
Historia Polski.....	36
Wprowadzenie do metrologii.....	39
Matematyka 1.....	42
Matematyka 2.....	46
Podstawy grafiki inżynierskiej.....	50
Matematyka 3.....	53
Fizyka 1.....	57
Chemia.....	62
Elektrotechnika.....	69
Materiały Konstrukcyjne.....	73
Fizyka 2.....	77
Mechanika techniczna 1.....	82
Mechanika techniczna 2.....	85
Automatyka.....	88
Elektronika.....	92
Materiały eksploatacyjne.....	96
Mechanika płynów 1.....	99

Termodynamika techniczna 1 .....	108
Mechanika płynów 2 .....	115
Termodynamika techniczna 2 .....	122
Maszyny elektryczne .....	128
Podstawy konstrukcji maszyn i urządzeń .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Technologie maszyn energetycznych .....	135
Renewable energy sources .....	138
Przesyłanie energii elektrycznej .....	141
Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych .....	145
Gospodarka energetyczna .....	149
Ochrona środowiska w energetyce .....	153
Prowadzenie działalności przedsiębiorstwa energetycznego na rynku .....	157
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych .....	161
Podstawy techniki wysokich napięć .....	164
Podstawy wymiany ciepła .....	167

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Etyka zawodowa	Professional ethics
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-EZ	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+ Ćw 2,	razem: 12 godz., 1,5 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr Marian KASPERSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć: 1. Przedmiot i działy etyki – 2 godz. 2. Podstawowe pojęcia i kategorie etyczne – 2 godz. 3. Istota i zadania etyk zawodowych – 2 godz. 4. Istota i funkcje kodeksów etycznych – 2 godz. 5. Tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne – 2 godz.</p> <p><b>Ćwiczenia</b>/metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć: 1. Kolokwium zaliczeniowe – 2 godz.</p>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b>  Adamkiewicz M., Wprowadzenie do etyki zawodowej, wyd. WAT, Warszawa 2015.  Singer P. (red.), Przewodnik po etyce, Warszawa 1998.  V.J. Bourke, Historia etyki, Toruń 1994.  Gasparski W., Biznes, etyka, odpowiedzialność, PWN, Warszawa 2012.  Sarapata A. (red.), Etyka zawodowa, Warszawa 1971.  Kodeks etyki inżyniera – dostępny w Internecie.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  Michalik M., Od etyki zawodowej do etyki biznesu, Warszawa 2003.  Rybak M., Etyka menedżera – społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa, Warszawa 2004.  Świniarski J., Kasperski M., Kodeksy etyczne jako zastosowanie etyki zawodowej w firmach, organizacjach i instytucjach, PAT, Warszawa 2002.  Kasperski M., Szczurek T., (red.), Etos pracy i deontologia zawodowa, WAT, Warszawa 2011.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk / K_W23,  U1 Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne w zakresie dyscyplin technicznych / K_U21, K_U25  K1 / Jest gotów do właściwej oceny ważności profesjonalizmu zawodowego, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur / K_K03.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym.  Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z testu wielokrotnego wyboru oraz krótkiego opracowania każdorazowo ustalanego z grupą (np.: komentarz do kodeksu firmy).  Osiągnięcie efektu W1 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty U1 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji całego programu przedmiotu, a w szczególności ćwiczeń.  Student otrzymuje:  ocena 2 – poniżej 60% poprawnych odpowiedzi,  ocena 3 – 60 ÷ 68% poprawnych odpowiedzi,  ocena 3,5 – 69 ÷ 76% poprawnych odpowiedzi,  ocena 4 – 77 ÷ 82% poprawnych odpowiedzi,  ocena 4,5 – 83 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi,  ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 2</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 8</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 40 godz. / 1,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 22 godz./ 1,0 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 20 godz./ 0,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Wprowadzenie do studiowania	Introduction to studying
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-WdS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4/+,	razem: 4 godz., 0,5 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Ewa Łakoma	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem – zatem tych wszystkich elementów wiedzy oraz umiejętności i kompetencji, niezbędnych w trakcie realizacji innych przedmiotów akademickich. Przedmiot ma ułatwić studentowi pokonanie trudności, pojawiających się na początku studiów w związku z koniecznością zmiany szkolnego stylu uczenia się na akademicki styl samodzielnego zdobywania wiedzy oraz nabywania umiejętności i kompetencji wymaganych programem studiów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykład</b> /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. 1. Metodyka nowoczesnego studiowania / 2 godz. 2. Nowoczesne techniki wspomagające proces studiowania / 2 godz.	
Literatura:	<b>Podstawowa:</b> A. Andrzejczak (red.), Metodyka studiowania, Wyd. UEP, Poznań, 2011 J. Knoblauch, Sztuka uczenia się, Wyd. Vocatio, Warszawa, 2005 D. Rontree, Sztuka studiowania, Wyd. Zysk i S-ka, Poznań, 2001 M. Węgrzycka (red.), Studiować interesująco i efektywnie, Kraków 2011	

	<p><b>Uzupełniająca:</b>  A. Bubrowiecki, Ucz się I myśl: jak wykorzystać potencjał umysłu w szkole, biznesie, życiu prywatnym, jak sprostać wymaganiom epoki inteligencji, Wyd. Muza, Warszawa 2012  M. Matuszewski, R. Lasko, Mapy myśli. Dowiedz się, jak zwiększyć efektywność pracy i poznaj język umysłu, Wyd. Helion, Gliwice 2011  K_K01</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna i rozumie istotę i charakter studiowania oraz profesjonalizmu zawodowego w zakresie wybranego kierunku studiów/ K_W23,  W2 / Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane ze studiami w szkole wyższej / K_W23  W3 / Zna podstawowe zasady indywidualnej i grupowej pracy naukowej oraz przedstawiania jej efektów / K_W23  U1 / Potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych. Potrafi przeprowadzić analizę otoczenia organizacji i sformułować na jej podstawie adekwatne rekomendacje do działania/ K_U21  U2 / Potrafi planować własną ścieżkę rozwoju oraz stosować wiedzę w zakresie zarządzania czasem i radzenia sobie ze stresem / K_U21  U3 / Potrafi prezentować osiągnięte efekty uczenia się i wyniki własnej pracy badawczej / K_U21  K1 / Jest świadomy rangi i znaczenia studiów dla osobistego rozwoju i indywidualnej ścieżki kariery / K_K01  K2 / Jest świadomy potrzeby rozwijania umiejętności uczenia się, planowania własnej pracy, prezentowania jej rezultatów / K_K01  K3 / Jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie, ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym na ocenę.  Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z testu oraz opracowania i przedstawienia projektu (np. prezentacja multimedialna lub krótki film dotyczący wybranego tematu, streszczenie artykułu naukowego).  Osiągnięcie efektów: W1, W2, W3 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty: U1, U2, U3, K1, K2 i K3 sprawdzane są podczas realizacji całego programu przedmiotu, a w szczególności projektu.  Osiągnięcia studenta są oceniane wg następujących zasad:  ocena 2 – poniżej 60% poprawnych odpowiedzi i brak realizacji projektu lub niezadowolająca ocena jego wykonania;  ocena 3 – 60 ÷ 68% poprawnych odpowiedzi i zadowolająca ocena projektu,  ocena 3,5 – 69 ÷ 76% poprawnych odpowiedzi i dostateczna ocena projektu,  ocena 4 – 77 ÷ 82% poprawnych odpowiedzi i dobra ocena projektu,  ocena 4,5 – 83 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi i bardzo dobra ocena projektu,  ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi i wyróżniająca ocena projektu.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 4</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 4</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 1</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 15 godz./0,5 ECTS</p>

	Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 8 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 6 godz./ 0,5 ECTS
--	---



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	Fundamentals of Management and Entrepreneurship
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-PZiP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 8/+  <b>razem: 20 godz., 3 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka	
Autor:	dr Wiesława ZAŁOGA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz za-poznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przed-stawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Istota i znaczenie zarządzania – 2 godz.</li> <li>2. Kierowanie ludźmi w organizacji – 2. godz.</li> <li>3. Planowanie działań w organizacji – 2 godz.</li> <li>4. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów – 2 godz.</li> <li>5. Determinanty przedsiębiorczości – 2 godz.</li> <li>6. Instytucje i narzędzia wspierające przedsiębiorczość – 2 godz.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planowanie działań w organizacji – 2 godz.</li> <li>2. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów – case study – 2 godz.</li> <li>3. System motywacji i przywództwa w organizacji – case study – 2 godz.</li> <li>4. Biznesplan – projekt/prezentacje – 2 godz.</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b>  A. Koźmiński, W. Piotrowski (red.), Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2008.  J. Stoner, R. Freeman, D.Gilbert., Kierowanie, PWE, Warszawa 2005.  R. Griffin, Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2007.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  A. Skowronek-Mielczarek, Małe i średnie przedsiębiorstwa. Źródła finansowania, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2015.  A. Koźmiński, D. Jemielniak, Zarządzanie od podstaw, Wyd. Akad. i Prof., Warszawa 2008.  P. Drucker, Menedżer skuteczny, Nowoczesność, Kraków 2000.  K. Piotrkowski, Organizacja i zarządzanie, ALMAMER WSE, Warszawa 2006.  1. L. Iacocca, Autobiografia, KiW, Warszawa 2000.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Absolwent ma elementarną wiedzę teoretyczną w zakresie zarządzania. Zna główne funkcje zarządzania: planowanie, organizowanie, motywowanie oraz kontrolowanie. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą podstawowych strategii i metod zarządzania / K_W21</p> <p>W2 / Absolwent posiada podstawową wiedzę o formach organizacji oraz zakładaniu i prowadzeniu działalności gospodarczej / K_W22</p> <p>U1 / Absolwent potrafi wykonując działalność związaną z projektowaniem elementów, układów i systemów energetycznych uwzględnić pozatechniczne elementy tej działalności, w szczególności elementy ekonomiczne i prawne / K_U21</p> <p>U2 / Absolwent ma świadomość wpływu zjawisk społecznych i ekonomicznych na działalność gospodarczą, potrafi te zjawiska właściwie interpretować i oceniać / K_U25</p> <p>K1 / Absolwent potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, zwracając przy tym uwagę na priorytety służące realizacji określonych zadań z obszaru zarządzania / 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 z oceną  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: pozytywnej oceny zleconych do wykonania ćwiczeń oraz aktywności w trakcie dyskusji problemowych.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: zaliczenia ustnego lub testu zawierającego pytania zamknięte.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń.  Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0 godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8 godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 godz.</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 20 godz.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.</li> <li>9. Realizacja projektu / 0 godz.</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2 godz.</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 godz.</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0 godz.</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz./ 3 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 36 godz./ 1,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./ 1 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Wybrane zagadnienia prawa	Law – selected issues
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-WZP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 2/+ razem: 10 godz., 1,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr Andrzej Strychalski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot umożliwi słuchaczom zapoznanie się z podstawami wiedzy o prawie i źródłach prawa, jak również zaznajomienie z podstawami nomenklatury prawnej niezbędnej dla rozumienia języka prawnego i prawniczego oraz elementami prawa Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego. W trakcie realizacji przedmiotu naświetlona zostanie również specyfika prawa międzynarodowego oraz prawa Unii Europejskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> będą prowadzone z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. (po 2 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Różne sposoby definiowania prawa. Norma prawna a przepis prawny. Struktura i charakter normy prawnej. Obowiązki i przestrzeganie prawa. – 2 godz.</li> <li>2. Pojęcie i przebieg procesu stosowania prawa. Wykładnia prawa. Stosowanie prawa w sytuacjach nieunormowanych. System źródeł prawa stanowionego w Polsce. Prawo krajowe a prawo międzynarodowe – 2 godz.</li> <li>3. Źródła prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej – 2 godz.</li> <li>4. Zakres przedmiotowy i źródła prawa cywilnego i gospodarczego. Prawne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej – 2 godz.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> prowadzone będą przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnych oraz zawierać będą elementy dyskusji kierowanej. (po 2 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy prawa konstytucyjnego. Istota, przedmiot i źródła 2 godz.</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b> J.Kuciński (red.), Zarys prawa, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2016, Wyd.II.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b> T.Chauvin, T.Stawecki, P.Winczorek, Wstęp do prawoznawstwa, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2016, Wyd.IX. W. Góralczyk, S.Sawicki, Prawo międzynarodowe publiczne w zarysie, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2017, Wyd.XVII. P.Sarnecki (red.), Prawo konstytucyjne RP, Wydawnictwo C .H.Beck, Warszawa 2013, Wyd.IX. W.J.Katner (red.), Prawo cywilne i handlowe w zarysie, Wolters Kluwer, Warszawa 2017, Wyd.VI.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1. Posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć z zakresu języka prawnego i prawniczego. Zna pojęcie systemu prawa. / K_W20. W2. Rozumie wybrane pojęcia z zakresu prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego oraz z prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej. / K_W20. U1. Ma umiejętności samodzielnego korzystania ze źródeł poznania prawa. / K_U22. K1. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera i związanych z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. / K_K02.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności i oceny aktywności na zajęciach. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru). Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia pisemnego jest zaliczenie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów W1, W2 i K1 weryfikowane jest w czasie zaliczenia pisemnego. Osiągnięcie efektu U1 weryfikowane jest podczas dyskusji oraz rozwiązywania problemów omawianych w czasie ćwiczeń. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 90% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 80% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dobrą otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 70% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 60% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 50% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który uzyskał mniej niż 50% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 8</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 2</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 22</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 2</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 0</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li><li>13. Udział w zaliczeniu / 1</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 45 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 34 godz. 1,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 11 godz./0,5 ECTS</p>
--	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Wprowadzenie do informatyki	Introduction to computer science
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-WDI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 8/+, L 16/ +</b>  <b>razem: 24 godz., 3 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / znajomość podstawowych funkcji matematycznych, a w szczególności rachunku macierzowego i działań na liczbach zespolonych	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	dr inż. Tadeusz Pietkiewicz, dr inż. Stanisław Konatowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Radioelektroniki WEL	
Skrócony opis przedmiotu:	Komputery - budowa, funkcjonowanie i ich wykorzystanie. Systemy operacyjne i sieci komputerowe. Środowiska obliczeniowe i programistyczne. Programowanie w języku wysokopoziomym. Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu – wybrane funkcje oraz zastosowania. Arkusze kalkulacyjne. Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady / metody dydaktyczne:</b> werbalno-wizualna prezentacja treści programowych.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Komputery ich budowa, funkcjonowanie i wykorzystanie /1h/</b> Architektura komputera, etapy rozwoju komputerów. Reprezentacja informacji w komputerze. Elementy algorytmiki.</li> <li><b>Systemy operacyjne i sieci komputerowe /1h/</b> Zadania systemu operacyjnego. Systemy: DOS, Windows, Linux. Sieci komputerowe. Internet. Model sieciowy ISO/OSI. Protokół TCP/IP.</li> <li><b>Środowiska obliczeniowe i programistyczne /2h/</b> Algorytm i program w C++ i Matlabie. Obliczenia interaktywne z wykorzystaniem wektorów, macierzy i liczb zespolonych. Obliczenia wektoryzowane. Modelowanie układów w Simulinku.</li> </ol>	

	<p>4. <b>Programowanie w języku wysokopoziomowym /2h/</b> Instrukcje wejścia i wyjścia. Typy danych. Tablice. Instrukcje sterujące. Instrukcje obliczeń cyklicznych. Graficzna prezentacja wyników na wykresach. Programy strukturalne. Funkcje i podfunkcje. Uruchamianie i testowanie programów, praca krokowa. Projektowanie programów GUI z wykorzystaniem elementów graficznych (typu okienka, przyciski itp.).</p> <p>5. <b>Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu – wybrane funkcje oraz zastosowania /1h/</b> Formaty elektronicznych dokumentów biurowych, dydaktycznych i naukowych. Systemy informatyczne i programy komputerowe do przetwarzania dokumentów elektronicznych. Pakiet aplikacji Office w wydaniach: MS Office oraz OpenOffice. Zadania i funkcje programu Word do edycji tekstu. Style, szablony, indeksy i spisy, korespondencja seryjna, automatyzacja pracy. Łączenie z zewnętrznymi danymi.</p> <p>6. <b>Arkusze kalkulacyjne /0.5h/</b> Przeznaczenie i rola arkuszy kalkulacyjnych. Funkcje przetwarzania, analizy i wizualizacji zbiorów danych. Formuły, adresowanie. Prezentacja danych i wykresy. Rozszerzenia obliczeniowe – solvery.</p> <p>7. <b>Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki /0.5h/</b> Wizualizacja treści tekstowych i grafiki. Prezentacja danych liczbowych – zbiory danych i wyniki obliczeń. Zasady i dobre praktyki prezentacji na przykładzie pracy dyplomowych i seminariów tematycznych. Tworzenie i obróbka grafiki – standardy zapisu, wybrane programy graficzne.</p> <p><b>Laboratoria /</b> metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie zagadnień zawartych w instrukcjach, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. <b>Reprezentacja informacji w komputerze /1h/</b> Kod dwójkowy. Kod szesnastkowy. Konwersja liczb ze znakiem. Działania logiczne i arytmetyczne na liczbach.</p> <p>2. <b>Sieci komputerowe i systemy operacyjne – funkcje i zadania /1h/</b> Poczta elektroniczna i inne e-usługi w sieci. Uprawnienia użytkowników i administrowanie w sieci. Podstawy obsługi konsoli w Linuxie.</p> <p>3. <b>Programowanie obliczeń wspomagających pracę studenta /2h/</b> Środowiska obliczeniowe, algorytm i program w C++ i Matlabie. Praca interaktywna w środowisku obliczeniowym - polecenia. Operacje na macierzach i liczbach zespolonych. Rozwiązywanie układu równań. Wyznaczanie wartości statystycznych pomiarów. Histogramy, wykresy.</p> <p>4. <b>Instrukcje sterujące i obliczeni cykliczne (pętle). Programy strukturalne /4h/</b> Struktura programów, zmienne, tablice, funkcje, przekazywanie danych, wykresy. Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika (GUI) z wykorzystaniem komponentów graficznych VCL (okienka, przyciski, wykresy itp.).</p> <p>5. <b>Standardy i formaty elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu - wybrane funkcje oraz zastosowania /4h/</b> Tworzenie i edycja dokumentów w edytorach pakietów Office w wydaniach: MS Office oraz OpenOffice. Stosowanie stylów, szablonów.</p>
--	---



	<p>Konstruowanie indeksów i spisów. Osadzanie grafiki. Korespondencja seryjna i łączenie z zewnętrznymi danymi.</p> <p>6. <b>Arkusze kalkulacyjne. Funkcje przetwarzania, analizy i wizualizacji zbiorów danych /3h/</b> Obsługa arkusza kalkulacyjnego. Adresowanie w formułach. Zaawansowane funkcje analizy danych. Wizualizacji zbiorów danych w tabelach i na wykresach. Zastosowanie rozszerzeń obliczeniowych. Solvery optymalizacyjne.</p> <p>7. <b>Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki /1h/</b> Opracowanie przykładowej wizualizacji treści tekstowych, numerycznych i grafiki na potrzeby seminarium i pracy dyplomowej. Zastosowanie wybranego narzędzia do obróbka grafiki. Konwersja typów plików.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buchman W., Internet, WKiŁ, 2004.</li> <li>2. Hallberg B., Sieci komputerowe, Wydawnictwo EDITION, 2001.</li> <li>3. Zamojski W., Internet w działalności gospodarczej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2018.</li> <li>4. Banasiak K., Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, Wydawnictwo BTC, 2017.</li> <li>5. Wróblewski P., MS Office 2010 PL w biurze i nie tylko, Helion, 2010.</li> <li>6. Walkekenbach J., Excel 2010 PL. Biblia, 2013.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nisan N., Schocken S., Elementy systemów komputerowych, WNT, 2008.</li> <li>2. Krysiak K., Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II, Helion, 2005.</li> <li>3. Mendrala D., Szeliga M., ABC systemu Windows 10 pl., Wydanie II, 2015.</li> <li>4. Wróblewski P., ABC komputera. Wydanie VII, 2011.</li> <li>5. Silberschatz A., Peterson J. L., Gagne G., Podstawy systemów operacyjnych, wyd. 7 zm. i rozsz. WNT, 2006.</li> <li>6. Suma Ł., Word 2010 PL. Ilustrowany przewodnik, Helion, 2011.</li> <li>7. Zimek R., PowerPoint 2010. Ilustrowany przewodnik, 2010.</li> <li>8. King K.N., Język C. Nowoczesne programowanie, Helion, 2011.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> – ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania / K_W12</p> <p><b>U1</b> – potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów energetycznych oraz prostych systemów energetycznych / K_U13</p> <p><b>K1</b> – rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokończenia się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) – 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 pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Z kolei warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie praktyczne i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 – weryfikowane jest podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywania sprawozdań.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas zespołowej pracy w pracowni komputerowej.</p>

	<p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Oceny <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.  Oceny <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.  Oceny <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.  Oceny <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.  Oceny <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.  Oceny <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 14</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 22</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 30</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 46 godz. / 1,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz. / 2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Ochrona własności intelektualnych	Data Protection Intellectual Ownership
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-OWI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, Ćw 2/+, razem: 10 godz., 1,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Janusz RYBIŃSKI, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Tematyka wykładów</b> 1. Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej (2 godz.). 2. Wynalazki, wzory użytkowe i wzory przemysłowe (2 godz.). 3. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne i topografie układów scalonych (2 godz.). 4. Prawo autorskie i prawa pokrewne (2 godz.). <b>Tematyka ćwiczeń</b> 1. Kolokwium zaliczeniowe (2 godz.).	
Literatura:	<b>Podstawowa:</b> W. Kotarba, „Ochrona własności intelektualnej”, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012, A. Cieśliński, „Wspólnotowe prawo gospodarcze”, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2003 J. Barta, R. Markiewicz, „Prawo autorskie”, Wydawnictwo Beck, Warszawa 2012.	

	<p><b>Uzupełniająca:</b>  E. Góra, M. Kotula, „Prawo własności przemysłowej po noizacji”, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2002  J. Rybiński, „System zarządzania innowacjami w resorcie obrony narodowej”, Wyd. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2007  W. Kotarba, „Ochrona wiedzy w Polsce”, Wyd. Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemśle „Orgmasz”, Warszawa 2005  Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. prawo własności przemysłowej, (Dz. U. z 2001 r., Nr 49, poz. 508),  Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83)</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej, orientuje się w obecnych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W19, K_W20.  W2 - ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, finansowych, marketingowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera / K_W19, K_W20.  U1 - potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie systemów i procesów w elektronice i telekomunikacji - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne / K_U24.  K1 - potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy, a także dostrzega jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera / K_K02.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym.  Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej ocen z testu wielokrotnego wyboru.  Osiągnięcie efektów W1, W2 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty U1 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji całego programu przedmiotu.  Student otrzymuje:  ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;  ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;  ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;  ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;  ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;  ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)  1. Udział w wykładach / 8  2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 2  3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / .....  4. Udział w ćwiczeniach projektowych / .....  5. Udział w seminariach / .....  6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10  7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 6  8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / .....  9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / .....  10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....  11. Udział w konsultacjach / 2  12. Przygotowanie do egzaminu / ....  13. Przygotowanie do zaliczenia / 10  14. Udział w egzaminie /...</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 36 godz. / 1,5 ECTS,  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 26 godz./1 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 10. godz./ 0,5.ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	Occupational Health and Safety
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-BHP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 4/+,  razem: 4 godz., 0 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	mgr Beata MALARSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zespół BHP	
Skrócony opis przedmiotu:	BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)- reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożenia. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykład</b> 1. Wybrane regulacje prawne z zakresu BHP - 1 godzina 2. Postępowanie w zakresie oceny zagrożeń czynnikami występującymi w procesie nauki - 1 godzina 3. Postępowanie w razie wypadków i sytuacjach zagrożenia- 1 godzina 4. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej- 1 godzina	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20.07.2018 r.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia</li> <li>• Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 31.12.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach</li> <li>• Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> Znajomość wybranych regulacji prawnych dotyczących zasad bezpieczeństwa i higieny związanym z nauką. Procedur postępowania w razie wypadku lub wystąpienia zagrożenia dla życia lub zdrowia i odszkodowawczych. Rozumienie podstawowych zagadnień BHP i PPOŻ, oznakowań i instrukcji związanych z tą tematyką. K_W19</p> <p><b>U1</b> Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej min. w przypadku zawału serca, omdleń, krwotoków, porażenia prądem, stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy/ K_U22</p> <p><b>K1</b> Potrafi organizować akcję ratunkową, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera/ K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczonego testu
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Brak

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Język angielski	English
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-JA1-4	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 120/+ razem: 120 godz., 8 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu język angielski / wymagania wstępne: poziom B1 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Semestr: II Semestr: III Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	mgr Katarzyna STANISŁAWSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.; język specjalistyczny	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Ćwiczenia</b>  <b>SEMESTR 1</b> Zajęcia organizacyjne Consuming passions 1A Unusual pastimes 1B Autograph hunters 1C Collectors 1D Writing: A job application 126-127	

	<p>Homework: Rewiev 1/ online exercises</p> <p>Test 1</p> <p>    Angielski specjalistyczny</p> <p>Wildlife 2A</p> <p>    Animal rights 2B</p> <p>Comapnions 2C</p> <p>    Working animals 2D</p> <p>    Homework: Review 2/ online exercises</p> <p>Test 2</p> <p>    Angielski specjalistyczny</p> <p>Fashion statement 3A</p> <p>    The right look 3B</p> <p>Mirror images 3C</p> <p>    Model behaviour 3D</p> <p>    Homework: Review 3/ online exercises</p> <p>Test 3</p> <p>    Angielski specjalistyczny</p> <p>Writing: a formal letter requesting information</p> <p>Omówienie prac pisemenych</p> <p>    Angielski specjalistyczny</p> <p>Speaking na zaliczenie (tematy semestr 1)</p> <p>Speaking na zaliczenie (tematy semestr 1)</p> <p><b>SEMESTR 2</b></p> <p>Vocabulary and grammar revision units 1-3</p> <p>    Techniczny angielski</p> <p>Living in fear 4A</p> <p>    Bullying 4B</p> <p>The land of the brave 4C</p> <p>    Southern snakes 4D</p> <p>Grammar revision: present tenses</p> <p>    Writing: a letter of complaint</p> <p>    Homework: Review 4/ online exercises</p> <p>Test 1</p> <p>    Techniczny angielski</p> <p>Modern art 5A</p> <p>    Priceless 5B</p> <p>A good read 5C</p> <p>    Grammar practice: past tenses</p> <p>Bookworm 5D</p> <p>    Techniczny angielski</p> <p>    Homework: Review 5/ online exercises</p> <p>Test 2 (writing a letter of complaint)</p> <p>    Techniczny angielski</p> <p>The vote 6A</p> <p>    Grammar: real and unreal conditions extra practice</p> <p>Women in politics 6B</p> <p>Grammar: I wish/ If only extra practice</p> <p>Politically incorrect 6C</p> <p>    Grammar: 'should have' extra practice</p> <p>Politically correct 6D</p> <p>    Speaking na zaliczenie (tematy semestr 2)</p> <p>    Homework: Review 6/ online exercises</p> <p>Test 3 (writing a letter requesting information)</p> <p>    Techniczny angielski lub speaking na zaliczenie (tematy semestr 2)</p> <p>Speaking na zaliczenie (tematy semestr 2)</p>
--	---



	<p><b>SEMESTR 3</b></p> <p>Revision units 4-6              Techniczny angielski</p> <p>Green issues 7A              Green issues 7B</p> <p>Lifestyle changes 7C              Trends 7D</p> <p>Writing a report              Homework: Review 7/ online exercises</p> <p>Test 1 (writing a report)              Techniczny angielski</p> <p>Cold Comfort 8A              Bill of health 8B</p> <p>Grammar practice: modals of speculation              Alternative therapies 8C</p> <p>Let's dance 8D              Techniczny angielski              Homework: Review 8/ online exercises</p> <p>Test 2              Techniczny angielski</p> <p>Celebrity heroes 9A              Local hero 9B</p> <p>Villains 9C              Hate list 9D              Homework: Review 9/ online exercises</p> <p>Functional language: contrast              Linking words: revision and practice (Grammarway 3)</p> <p>B2 - mock exam</p> <p>Test 3              Speaking na zaliczenie (tematy semestr 3)              Speaking na zaliczenie (tematy semestr 3)</p> <p><b>SEMESTR 4</b></p> <p>Grammar and vocabulary revision units 7-9              Techniczny angielski</p> <p>Good deeds 10 A              Giving 10 B</p> <p>Aid worker 10 C              Reporting verbs and patterns: extra practice</p> <p>A good job 10 D              Techniczny angielski              Homework: Review 10/ online exercises</p> <p>Test 1              B2 – mock exam              Homework: Techniczny angielski</p> <p>Globe – trotting 11 A              South is up 11 B</p> <p>Positive psychology 11 C              Perfect locations 11 D              Homework: Review 11/ online exercises</p> <p>Test 2              B2 – mock exam              Homework: Techniczny angielski</p> <p>Loot 12 A              Grammar: passive voice extra practice</p> <p>Bounty hunter 12 B              Grammar: passive voice extra practice</p>
--	--

	<p>Scam 12 C Grammar: 'have something done' extra practice Dollar bill 12 D B2 – mock exam writing Homework: Review 12/ online exercises Test 3 B2 – mock exam Homework: Techniczny angielski Speaking na zaliczenie (tematy semestr 4) Speaking na zaliczenie (tematy semestr 4)</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b> Straightforward – upper-intermediate, Coursebook + e-workbook; Lindsay Clanfield, Rebeka Robb Benne wyd. McMillan, 2011 Słowniki: Longman Dictionary of Contemporary Language Longman Language Activator Angielsko - polskie i polsko - angielskie słowniki</p> <p><b>Uzupełniająca:</b> Grammarway 2 i 3; V.Evans, J.Dooley, wyd. Express Publishing Materiały źródłowe specjalistyczne</p>
Efekty uczenia się:	<p>U1 Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na swobodne rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji na wysokim poziomie abstrakcji bezbłędności gramatyczno-słownikowej ze swobodnym użyciem wyrażen idiomatycznych i złożonych struktur językowych, ma umiejętność samokształcenia się, celem podnoszenia kompetencji zawodowych /K_U06</p> <p>U2 Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych. /K_U05</p> <p>K1 Ma wrażliwość kulturową i umiejętność wyboru strategii komunikacyjnej w kontakcie z osobami z innych kultur. /K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia czterech semestrów lektoratu i egzaminu końcowego B2 wg ESOKJ Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej i ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich semestrów lektoratu Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność i aktywne uczestnictwo w zajęciach (posiadanie podręcznika bazowego), zaliczenie testu semestralnego. Efekty W1, U1 i K1 – sprawdzane są na zajęciach, w pracach domowych i kontrolnych oraz na egzaminie.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 200 godz./ 8 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 140 godz. /5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Język niemiecki	Deutsch
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-JN1-4	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 120/+ razem: 120 godz., 8 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu język niemiecki / wymagania wstępne: poziom B1 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Semestr: II Semestr: III Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Dr Anna JUST	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Ćwiczenia SEMESTR I</b> 1.Architektura miast; zabytki w europejskich stolicach, miejsca warte zobaczenia w Europie; opis krajobrazu. Reakcja czasownika, przymiotnika i rzeczownika. 2. Wiedeń: wycieczka po Wiedniu; Wiedeń wczoraj i dziś; dom Hundertwassera. 3.Wiedeń, Wiedeńczycy, dialekt wiedeński. Różnice między językiem niemieckim w Niemczech i w Austrii.	

4. Komunikacja miejska i podmiejska w dużych aglomeracjach; centrum pasażera; centrum turystyczne; regulamin przejazdów. Tekst użytkowy: zażalenie/Beschwerde.
5. Życie na wsi, życie w mieście: zalety i wady. Esej.
6. Społeczeństwo konsumpcyjne; zakupy w weekend (argumenty za i przeciw); mania kupowania. Stopniowanie przymiotnika i przysłówka. Zdania porównawcze.
7. Urządzenia AGD, sprzęt biurowy, sprzęt w naszych domach. Instrukcja obsługi. Strona bierna.
8. Reklama w radiu, telewizji i prasie. Ulotki reklamowe, spoty reklamowe, ogłoszenia reklamowe. Językowe środki perswazji, czyli czego nie wie odbiorca.
9. Trendy w modzie i stylu życia: tatuaże, piercing, ubrania. Odmiana przymiotnika.
10. Kult ciała czy sztuka na ciele – o historii, funkcji i znaczeniu tatuaży. Sprawność czytania. Esej.
11. Moda w XX wieku: jak się zmieniała, co wyrażała, do czego dąży. Sprawność czytania.
12. Moda ślubna w różnych kulturach. Odmiana przymiotnika. Zdania porównawcze.
13. Najpiękniejszy/najgorszy dzień w moim życiu. Sprawność mówienia. Czas przeszły czasownika, zdania okolicznikowe czasu.
14. Prezentacja wiadomości o bieżących wydarzeniach w kraju i na świecie.
15. Pisemny test zaliczeniowy

#### **SEMESTR II**

1. Życ zdrowo: sport i zdrowa żywność. Żywność funkcjonalna (rozumienie ze słuchu).
2. Nałogi i uzależnienia. Rozumienie tekstu czytanego.
3. Błędy w sposobie odżywiania się. Co jest mitem, a co prawdą. Rozumienie tekstu czytanego. Zdania okolicznikowe sposobu.
4. Sport w naszym życiu. Dyscypliny sportowe. Konstrukcje bezokolicznikowe.
5. Wymarzony zawód. Zawody rzadkie, zawody popularne, zawody z przyszłością. Predyspozycje zawodowe. Praca ze słownictwem.
6. Oferty pracy. Rozmowa kwalifikacyjna. Życiorys. Kwalifikacje zawodowe.
7. Praca sezonowa. Rozumienie tekstu czytanego. Pisemna odpowiedź na ofertę pracy sezonowej.
8. Media w naszym życiu. Praca ze słownictwem.
9. Wirtualny świat. Portale społecznościowe: argumenty za i przeciw. Poczta elektroniczna.
10. Nowoczesne media, nowoczesny człowiek: rozumienie tekstu czytanego.
11. Telefon komórkowy: zalety i wady, uzależnienie, wysyłanie wiadomości, stosowane skróty.
12. Świat bez telewizji: rozumienie tekstu czytanego, rozumienie ze słuchu.
13. Uzależnienie do internetu: rozumienie tekstu czytanego. Esej.
14. Powtórzenie materiału leksykalnego i gramatycznego.
15. Test zaliczeniowy.

#### **SEMESTR III**

1. Komunikacja międzyludzka: formy i sposoby komunikowania. Rozumienie tekstu czytanego.
2. Widowiska publicystyczne w telewizji, poruszane tematy, uczestnicy, znani moderatorzy. Sprawność mówienia.
3. Etapy w życiu człowieka: dzieciństwo, młodość, wiek średni, starość. Wspomnienia i oczekiwania. Sprawność mówienia. Praca ze słownictwem.
4. Okres dojrzewania, czyli bunt nastolatka. Rozumienie tekstu czytanego.
5. Kłótnie, spory, zażarte dyskusje. Praca ze słownictwem.

	<p>6.Świat kobiet, świat mężczyzn. Prasa dla kobiet, prasa dla mężczyzn. Cechy charakteru, podział obowiązków. Sprawność mówienia i praca ze słownictwem.</p> <p>7.Formy kontaktów i związków między ludźmi. Miłość. Partnerstwo. Przyjaźń. Członkostwo w klubach. Rozumienie tekstu czytanego. Rozumienie ze słuchu.</p> <p>8.Modele rodziny. Rozumienie tekstu czytanego i praca ze słownictwem.</p> <p>9.Urlop, formy spędzania urlopu i czasu wolnego. Praca ze słownictwem.</p> <p>10.W podróży: rozumienie tekstu czytanego.</p> <p>11.Hotel, hotel, penWELnat, gospodarstwo agroturystyczne, pole namiotowe. Ogłoszenia w internecie. Ulotki reklamowe.</p> <p>12.Niemiec za granicą, Polak za granicą. Opinie innych narodów o turystach z Polski i z Niemiec. Rozumienie tekstu czytanego. Sprawność mówienia.</p> <p>13.Europa i jej mieszkańcy. Portret Europejczyka. Praca ze słownictwem. Sprawność mówienia.</p> <p>14.Prezentacja wiadomości prasowych z kraju i ze świata. Powtórzenie materiału.</p> <p>15.Zaliczenie semestru</p> <p><b>SEMESTR IV</b></p> <p>1.Migracje ludzi. Imigranci w Polsce i emigranci z Polski. Sprawność mówienia. Praca ze słownictwem.</p> <p>2. Ojczyzna. Mała ojczyzna. Rozumienie tekstu czytanego. Moja mała ojczyzna – esej.</p> <p>3.Życie w dużym mieście: możliwości, zagrożenia, problemy komunikacyjne, dostęp do kultury. Rozumienie tekstu czytanego. Sprawność mówienia.</p> <p>4.Życie na wsi: możliwości, szanse, zagrożenia, postęp techniczny, obraz wsi polskiej, obraz wsi niemieckiej, dostęp do kultury. Sprawność mówienia. Rozumienie tekstu czytanego.</p> <p>5.Prawo i przestępczość. Praca ze słownictwem.</p> <p>6.Wykroczenia i zbrodnie. Kara śmierci: argumenty za i przeciw. Praca ze słownictwem. Esej.</p> <p>7.Kradzieże w sklepach. Złodziej kieszonkowy. Rozumienie ze słuchu.</p> <p>8.Ludzie nauki i ich życiorysy naukowe. Krótki referat.</p> <p>9.Wybitni naukowcy, ich osiągnięcia, wynalazki i odkrycia. Rozumienie tekstu czytanego.</p> <p>10.Język ciała. Rozumienie tekstu czytanego.</p> <p>11.Języki obce. Studia za granicą – oferty uniwersytetów w Niemczech, Austrii i Szwajcarii dla obcokrajowców. Wyjazdy stypendialne. DAAD. Sprawność mówienia. Pozyskiwanie informacji z internetu.</p> <p>12.Wiadomości z życia politycznego w kraju i na świecie. Przegląd prasy niemieckiej.</p> <p>13.Terminologia z zakresu studiowanej specjalności – teksty specjalistyczne.</p> <p>14.Powtórzenie materiału leksykalno-gramatycznego.</p> <p>15.Test zaliczeniowy.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b> Csörgő, Z (2007): B2-Finale. Ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch. Budapest.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b> Hasenkamp, G. (1999): Leselandschaft 1 und 2. Ismaning. Perlmann-Balme, M. (2003): em Hauptkurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe. Ismaning. Perlmann-Balme, M. (2003): em Abschlusskurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe. Ismaning.</p>

Efekty uczenia się:	<p>U1 Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na swobodne rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji na wysokim poziomie abstrakcji bezbłędności gramatyczno-słownikowej ze swobodnym użyciem wyrażen idiomatycznych i złożonych struktur językowych, ma umiejętność samokształcenia się, celem podnoszenia kompetencji zawodowych /K_U06</p> <p>U2 Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych. /K_U05</p> <p>K1 Ma wrażliwość kulturową i umiejętność wyboru strategii komunikacyjnej w kontakcie z osobami z innych kultur. /K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia czterech semestrów lektoratu i egzaminu końcowego B2 wg ESOKJ</p> <p>Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej i ustnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich semestrów lektoratu</p> <p>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność i aktywne uczestnictwo w zajęciach (posiadanie podręcznika bazowego), zaliczenie testu semestralnego.</p> <p>Efekty W1, U1 i K1 – sprawdzane są na zajęciach, w pracach domowych i kontrolnych oraz na egzaminie.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 200 godz./ 8 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 140 godz. /5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Język rosyjski	Русский
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-JR1-4	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 120/+ razem: 120 godz., 8 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	poziom B1 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Semestr: II Semestr: III Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Dr Iwona GOLBA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.; język specjalistyczny	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Ćwiczenia <b>SEMESTR 1</b> 1. Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z programem i wymaganiami, sposobami uczenia się. (2 godz.)	

	<p>2. Ja i moja rodzina. Określanie wieku. Liczebnik 1,2,3,4,5 i więcej w połączeniu z rzeczownikami rodzaju męskiego i nijakiego. Rozumienie tekstu słuchanego. (2 godz.)</p> <p>3. Stosunki rodzinne (Ślub na próbę w ramach zdrowego rozsądku.) Zaimki osobowe i zwrotny w ćwiczeniach. Rozumienie tekstu słuchanego. ( 2 godz.)</p> <p>4. Wykształcenie, szkoła, uniwersytet WAT. Ćwiczenia w tłumaczeniu. Czasowniki ucziť, uczitsia, izuczat, abucztsia, zanimatsia. Ćwiczenia na rozumienie tekstu czytanego (2godz.)</p> <p>5. Praca, zawód. Problem młodości. Kim chcę zostać, jaki chcę wybrać zawód? Rzqd czasownika. Ćwiczenia w tłumaczeniu, słuchaniu ze zrozumieniem, czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>6. Powtórzenie materiału. Mój dzień. Określanie czasu. Liczebniki główne i porządkowe. ( 2 godz.)</p> <p>7. Czas wolny. Jak go spędzamy? Rodzaje sportu. Rozmowa. Ćwiczenia ze słownictwem i z tłumaczeniami.( 2 godz.)</p> <p>8. Sport w życiu człowieka. Sport, a zdrowie. Imiesłowy rosyjskie – tłumaczenie imiesłków. Ćwiczenia w rozumieniu tekstu czytanego. (2 godz.)</p> <p>9. Człowiek i muzyka. Rola muzyki w życiu ludzi. Leczenie muzyką. Ćwiczenia na słuchanie i czytanie ze zrozumieniem. Wyrażanie opinii. ( 2 godz.)</p> <p>10. Kino. Kiedy lubię pójść do kina? Rozdaje filmów. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu. Rzeczowniki z przymiotnikami. Ćwiczenia gramatyczne. 92 godz.)</p> <p>11. Środki masowej informacji. Gazety, telewizja., Czy ludzie są za, czy przeciw telewizji? Uzależnienie od telewizora. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem ( 2 godz.)</p> <p>12. Rola komputera w życiu nastolatków i dorosłych. Gry komputerowe ( 2 godz.)</p> <p>13. Zdrowy sposób życia. Jeść, czy nie jeść? Czy jesteśmy zdrowi? Nowe wirusy na ziemi. Ćwiczenia w mówieniu, słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>14. Semestralna praca kontrolna z całości materiału (2godz.)</p> <p>15. Poprawa pracy kontrolnej. Zaliczenie semestru (2 godz.)</p> <p><b>SEMESTR 2</b></p> <p>1. Smacznego! O jedzeniu ciąq dalszy. Ćwiczenia w tłumaczeniu i czytaniu ze zrozumieniem ( 2 godz.)</p> <p>2. Zakupy spożywcze. Delikatesy. Zakupy odzieżowe. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Miary i wagi. Ćwiczenia w czytaniu słuchaniu ze zrozumieniem. Ćwiczenia w mówieniu (2 godz.)</p> <p>3. Miejsce zamieszkania.(Duże miasto, małe miasteczko, wieś). Ćwiczenia w tłumaczeniu, czytaniu i słuchaniu (2godz.)</p> <p>4. Dom i mieszkanie. Poszukiwanie mieszkania. Jak urządzić mieszkanie? Bezdumni. Słownictwo. Ćwiczenia w tłumaczeniu, słuchaniu i czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>5. Transport i ruch drogowy. Własny samochód, czy transport miejski. Czasowniki ruchu. Dokqd, gdzie stqd, stamtqd, tu, tam teoria i ćwiczenia (2 godz.)</p> <p>6. Powtórzenie. Problemy ekologii. Woda i jej znaczenie. Ćwiczenia w czytaniu i słuchaniu ze zrozumieniem.. (2 godz.)</p> <p>7. Ochrona przyrody. Co robią ludzie, aby ochronić przyrodę? Słownictwo ekologiczne. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>8. Pogoda, klimat, prognoza pogody. Słownictwo. Ćwiczenia na rozumienie tekstu czytanego, słuchanego. (2 godz.)</p> <p>9. Człowiek i pory roku. Przyroda w różnych porach roku. Przymiotniki twar-dotematowe i miękkotematowe, stopniowanie w porównaniu. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.)</p> <p>10. Powtórzenie. Podróże. Gdzie i jak podróżujemy?</p>
--	---



	<p>Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.)</p> <p>11. Turystyka. Lato na wsi, w mieście, wyjazd za granicę, wycieczki piesze i rowerowe. Ćwiczenia w tłumaczeniu i rozumieniu. (2 godz.)</p> <p>12. Wygląd zewnętrzny człowieka. Opisujemy przyjaciół. Słownictwo, zwroty. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>13. Ludzkie charaktery. Co to jest astrologia? Ludzkie temperamenty. Zwroty i słownictwo. Opisujemy przyjaciół, bądź wrogów. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.)</p> <p>14. Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału. (2 godz.)</p> <p>15. Poprawa pracy kontrolnej/ kolokwium. Zaliczenie semestru.(2 godz.)</p> <p><b>SEMESTR 3</b></p> <p>1. Człowiek – dane personalne, wygląd zewnętrzny. Pisanie prywatnych listów. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>2. Człowiek – cechy charakteru, uczucia, emocje, problemy etyczne. Ćwiczenia w mówieniu. Elementy gramatyki. (2 godz.)</p> <p>3. Rodzina – problemy członków rodziny, wzajemna pomoc, wspólne święta i uroczystości rodzinne. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>4. Dom – charakterystyka domu, jego charakter, wygląd. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>5. Dom – porównanie życia w różnych miejscach. Plusy i minusy tych miejsc, oraz ich porównanie. Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>6. Szkoła wyższa. WAT – moją szkołą. Opis WAT, wydziały. Pisanie listów formalnych. Ćwiczenia w pisaniu. (2 godz.)</p> <p>7. Powtórzenie. Zdrowie, choroba i leczenie. Wizyta u lekarza. Jak żyć zdrowo. Elementy gramatyki. (2 godz.)</p> <p>8. Zdrowie. Współczesne choroby cywilizacyjne (AIDS, depresja, ptasia grypa, narkomania, alkoholizm). Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>9. Żywnienie. Potrawy rosyjskiej kuchni. Kuchnia wegetariańska. Wizyta w restauracji. Ćwiczenie w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>10. Żywnienie. Modne diety. Anoreksja i bulimia. Ćwiczenia w mówieniu i czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>11 Zakupy. Czym dla większości ludzi jest Second hand? Ćwiczenie w mówieniu. Elementy gramatyczne. (2 godz.)</p> <p>12. Współczesna kultura. Graffiti, pirsing i tatuaż. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. Elementy gramatyki. (2 godz.)</p> <p>13. Problem bezrobocia we współczesnym świecie. Zatrudnianie się. Rozmowa kwalifikacyjna. Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>14. Semestralna praca kontrolna z całości materiału. (2 godz.)</p> <p>15. Poprawa pracy kontrolnej. (2 godz.) Zaliczenie semestru.</p> <p><b>SEMESTR 4</b></p> <p>1. Przyroda. Pogoda i klimat – ich wpływ życie ludzi we współczesnym świecie. Ćwiczenia w słuchaniu i czytaniu ze zrozumieniem. Elementy gramatyczne. (2 godz.)</p> <p>2. Współczesne zagrożenia środowiska i sposoby jego ochrony. Zanieczyszczenie naszej planety i sposoby walki. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.)</p> <p>3. Klęski żywiołowe we współczesnym świecie. (trzęsienia ziemi, lawiny błotne, susze, powodzie, pożary i głód). Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p>
--	---

	<p>4. Przestrzeń kosmiczna. Rola i zadania sputników. Postęp naukowo-techniczny związany z kosmonautyką. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>5. Wiadomości o współczesnej Rosji. Ćwiczenia w rozumieniu tekstów słuchanych Elementy gramatyczne. (2 godz.)</p> <p>6. Człowiek. Jesteś za, czy przeciw karze śmierci? Dyskusja. Ćwiczenia w czytaniu tekstu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>7. Powtórzenie. Człowiek i chrześcijańskie święta w Polsce i Rosji. Tradycje i zwyczaje. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.)</p> <p>8. Szoping jako współczesny sposób spędzania wolnego czasu. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w czytaniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>9. Ubezpieczenia Czy to konieczność, czy ekstrawagancja? Ćwiczenia w pisaniu. Elementy gramatyki. (2 godz.)</p> <p>10. Reklama – pomaga, czy przeszkadza kupującym? Ćwiczenia w mówieniu, słuchaniu i czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>11. Pieniądze (waluta, dochód, zysk, strata, zadłużenie), bank (otwieranie konta, umowy, formy oszczędzania). Ćwiczenia w pisaniu i mówieniu. Elementy gramatyczne. (2 godz.)</p> <p>12. Różnorodność tradycji, zwyczajów, obyczajów i kuchni innych narodów. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem (2 godz.)</p> <p>13. Co przynosi nam codzienne życie? Katastrofy samolotowe, kraksy, kataklizmy (huragany, wojny, epidemie, głód). Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.)</p> <p>14. Praca kontrolna zaliczeniowa z całości semestru. (2 godz.)</p> <p>15. Poprawa pracy kontrolnej. Przygotowanie do egzaminu na B 2. Zaliczenie semestru. Egzamin na B2. (2 godz.)</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>„Put”. Skrypt dla studentów A. Markowska, A. Borkowska 2008r.</p> <p>„Russkij jazyk. Kompendium 1,2 tematyczno-leksykalne” M. Cieplicka, D. Torzewska</p> <p>„Praktyczna Gramatyka Języka Rosyjskiego” N. Kowalska, D. Samek</p> <p>„Paszport maturzysty. Język rosyjski” H. Makarewicz</p> <p>„Repetytorium z języka rosyjskiego” n. Kowalska, D. Stawicz</p> <p>„Język.rosujski. 365 zadań i ćwiczeń z rozwiązaniami”. I. Kuzmina, B. Śliwińska</p>
Efekty uczenia się:	<p>U1 Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na swobodne rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji na wysokim poziomie abstrakcji bezbłędności gramatyczno-słownikowej ze swobodnym użyciem wyrażań idiomatycznych i złożonych struktur językowych, ma umiejętność samokształcenia się, celem podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06</p> <p>U2 Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych. /K_U05</p> <p>K1 Ma wrażliwość kulturową i umiejętność wyboru strategii komunikacyjnej w kontakcie z osobami z innych kultur. /K_K03</p>

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia czterech semestrów lektoratu i egzaminu końcowego B2 wg ESOKJ Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej i ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich semestrów lektoratu Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność i aktywne uczestnictwo w zajęciach (posiadanie podręcznika bazowego), zaliczenie testu semestralnego. Efekty W1, U1 i K1 – sprawdzane są na zajęciach, w pracach domowych i kontrolnych oraz na egzaminie.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 200 godz./ 8 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 140 godz./5 ECTS

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Historia Polski – wybrane aspekty	History of Poland – selected aspects
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-HP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 8/+, razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. Adam OSTANEK, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykład</b> / metody dydaktyczne /po 2h/</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geneza i początki polskiej państwowości. Polska Piastów i Jagiellonów.</li> <li>2. Rzeczpospolita i jej rola w Europie Środkowo-Wschodniej w XVI–XVIII w.</li> <li>3. Ziemie polskie w latach 1794–1914. Polskie powstania narodowe.</li> <li>4. Rzeczpospolita Polska w latach 1921–1939. System polityczny, gospodarka, technika, społeczeństwo.</li> <li>5. Polska w II wojnie światowej.</li> <li>6. Polska w latach 1945–1989.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> / metody dydaktyczne /po 2h/</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geneza, rozwój i organizacja demokracji szlacheckiej.</li> <li>2. Polska w latach 1935–1939. Sukcesy i porażki.</li> <li>3. Polskie Państwo Podziemne i Powstanie Warszawskie.</li> <li>4. Rewolucja „Solidarności” i stan wojenny.</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b>  Augustyniak U., Historia Polski 1572–1795, Warszawa 2014.  Brzoza Cz., Sowa A. L., Historia Polski 1918–1945, Kraków 2006.  Chwalba A., Historia Polski 1795–1918, Warszawa 2005.  Kersten K., Narodziny systemu władzy. Polska 1943–1948, Warszawa 2018.  Kukiel M., Zarys historii wojskowości w Polsce, Warszawa 2006.  Polska na przestrzeni wieków, red. J. Tazbir, Warszawa 1995.  Roszkowski W., Historia Polski 1914–2005, Warszawa 2007.  Sowa A.L., Historia polityczna Polski 1944–1991, Kraków 2011.  Szczur S., Historia Polski. Średniowiecze, Kraków 2002.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  „Dzieje Najnowsze”.  „Karta”.  „Niepodległość”.  „Przegląd Historyczno-Wojskowy”.  „Zeszyty Historyczne”.  Armia Krajowa 1939 –1945. Wybór źródeł, oprac. Chmielarz A., Jasiński G., Kunert A. K., Warszawa 2013.  Baliszewski D., Kunert A. K., Ilustrowany przewodnik po Polsce stalinowskiej 1944–1956, t. 1: 1944–1956, Warszawa 1999.  Cenckiewicz S., Oczami bezpieki: szkice i materiały z dziejów aparatu bezpieczeństwa PRL, Kraków 2004.  Chmielarz A., Jasiński G., Armia Krajowa 1939–1945, Warszawa 2011.  Chwalba A., Wielka Wojna Polaków, Warszawa 2018.  Codogni P., Rok 1956, Kraków 2006.  Davies N., Boże igrzysko. Historia Polski, Kraków 1999.  Davies N., Powstanie '44, Kraków 1999.  Dominiczak H., Organy bezpieczeństwa PRL 1944–1990: rozwój i działalność w świetle dokumentów MSW, Warszawa 1997.  Dudek A., Zblewski Z., Utopia nad Wisłą. Historia Peerelu, Warszawa 2008.  Dziurok A. Gałęzowski M., Kamiński Ł., Musiał F., Od niepodległości do niepodległości. Historia Polski 1918–1989, Warszawa 2010.  Eisler J., Polskie miesiące czyli kryzys(y) w PRL, Warszawa 2008.  Fik M., Kultura polska po Jąćcie. Kronika lat 1944–1981, t. 1, Warszawa 1991.  Friszke A., Polska. Losy Państwa i Narodu 1939–1989, Warszawa 2007.  Grzelak Cz., Kresy w ogniu. Wojna na ziemiach wschodnich Rzeczypospolitej we wrześniu 1939 roku, Warszawa 2014.  Grzelak Cz., Stańczyk H., Kampania polska 1939 roku. Początek II wojny światowej, Warszawa 2005.  Kaliński J., Gospodarka Polski w latach 1944–1989. Przemiany strukturalne, Warszawa 1995.  Kaliński J., Gospodarka w PRL, Warszawa 2012.  Korzon T., Dzieje wojen i wojskowości w Polsce, t. 1–3, Kraków 2003.  Moszumański Z., Piwowar S., Rawski W., Dyscyplina wojskowa. Rys historyczny przepisów dyscyplinarnych, Warszawa 2012.  Nowak A., Dzieje Polski. Od rozbicia do nowej Polski, t. 2, Kraków 2015.  Nowak A., Dzieje Polski. Skąd nasz ród, t.1, Wydawnictwo Biały Kruk, Kraków 2014.  Nowak Sz., Bitwy wyklętych, Warszawa 2016.  Olejnik K., Dzieje oręża polskiego, Toruń 2004.  Ostaniek A.A., VI Lwowski Okręg Korpusu w dziejach wojskowości polskiej w latach 1921–1939, Warszawa 2013.  Ostaniek A.A., W służbie Ojczyźnie. Wojsko Polskie w systemie bezpieczeństwa województw południowo-wschodnich II Rzeczypospolitej (1921-1939), Warszawa 2019.  Ostaniek A.A., Wydarzenia 1930 roku w Małopolsce Wschodniej a bezpieczeństwo II Rzeczypospolitej, Warszawa 2017.</p>
-------------	--

	<p>Paczkowski A., Strajki, bunty, manifestacje jako „polska droga” przez socjalizm, Poznań 2003.</p> <p>Polska około roku 1300, red. W. Fałkowski, Warszawa 2001.</p> <p>Polska około roku 1400, red. W. Fałkowski, Warszawa 2003.</p> <p>Sowa A.L., Historia polityczna Polski 1944–1991, Kraków 2011.</p> <p>Szkolnictwo wojskowe I Rzeczypospolitej. 250 rocznica powołania Szkoły Rycerskiej, red. W. Włodarkiewicz, Warszawa 2015.</p> <p>Trzy powstania narodowe: kościuszkowskie, listopadowe, styczniowe, red. W. Zajewski, Warszawa 1994.</p> <p>Włodarkiewicz W., Przed 17 września 1939 roku. Radzieckie zagrożenie Rzeczypospolitej w ocenach polskich naczelnych władz wojskowych, Warszawa 2002.</p> <p>Włodarkiewicz W., Przed zagładą. Społeczeństwo Wołynia i Małopolski Wschodniej wobec państwa polskiego (1935–1939), Warszawa 2013.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych / K_W23</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące historii Polski oraz dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U25</p> <p>K1 / Rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę.</p> <p>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: aktywny udział w wykładach oraz ćwiczeniach.</p> <p>Efekty W1 i U1 sprawdzane są w trakcie zaliczenia.</p> <p>Efekty W1, U1 i K1 sprawdzane są na wykładach i ćwiczeniach.</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6</li> <li>5. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>6. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> <li>7. Udział w zaliczeniu / 1</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 49 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 28 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 20 godz./1 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Wprowadzenie do metrologii	Introduction to metrology
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-WDM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 8/+, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ -  razem: 16 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Tomasz Ciechulski, dr hab. inż. Marek Kuchta	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> 1. Metrologia - pojęcia podstawowe /2 godziny/ Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Metrologia – istota, definicje podstawowych pojęć. Podział i zadania. Obiekt pomiaru. Wielkość mierzona. Wielkości podstawowe i pochodne. Jednostki miar układu SI. Wartość wielkości mierzonej. Wynik pomiaru. Proces pomiarowy. Metody pomiarowe. Systemy pomiarowe. 2. Wzorce miar /2 godziny/ Hierarchia wzorców. Budowa i właściwości wybranych wzorców wielkości fizycznych. 3. Przyrządy pomiarowe /2 godziny/ Budowa strukturalna. Właściwości statyczne. Właściwości dynamiczne. Klasy dokładności. 4. Błędy pomiarów /2 godziny/	

	<p>Definicje. Podział. Źródła błędów w pomiarach bezpośrednich i w pomiarach pośrednich. Błędy nadmierne. Błędy systematyczne. Błędy przypadkowe. Zaliczenie przedmiotu.</p> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <p>1. Prezentacja wyniku pomiaru /4 godziny/ Zasady postępowania przy opracowywaniu wyniku pomiaru. Zasady zaokręglania wyniku obliczeń. Cyfry znaczące. Zasady podawania wyniku pomiaru. Dane pomiarowe odstające. Zasady sporządzania wykresów. Aproksymacja i jej metody.</p> <p>2. Statystyka w opracowaniu wyniku pomiaru /4 godziny/ Zmienna losowa jako model wyniku eksperymentu. Rozkład wyników eksperymentu pomiarowego. Podstawowe parametry rozkładów (wartość oczekiwana, odchylenie standardowe).</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii. GUM 2015.</p> <p>2. Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, GUM 1999.</p> <p>3. J.R. Taylor: Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN 2011.</p> <p>4. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki: Metrologia elektryczna, WNT 2015.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. Ustawa Prawo o miarach. Dz.U. 2019 poz. 541.</p> <p>2. Niepewność pomiarów w teorii i praktyce. GUM 2011.</p> <p>3. Z. Kotulski, W. Szczepański: Rachunek błędów dla inżynierów. WNT 2018.</p>
Efekty uczenia się:	<p>Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego:</p> <p>W1 / Zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości fizycznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności / K_W15</p> <p>U1 / Potrafi interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy, potrafi pracować indywidualnie i w zespole /K_U02, K_U03</p> <p>U2 / Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty proces pomiarowy, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi korzystać z kart katalogowych, potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie i zarządzanie, stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy /K_U14</p> <p>K1 / Dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną 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 zaliczane są na podstawie pisemnego kolokwium.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń.  Osiągnięcie efektu: W1 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu.  Osiągnięcie efektów: U1, U2, K1, K2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6,4</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2,4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 6,4</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 8 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 20 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 34,4 godz./ 1 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 18,4 godz./ 2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu	Matematyka 1	Mathematics 1
Kod przedmiotu	WELDXCNI-M1	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru		
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	W 18 /x; C 24 /+;  razem: 42 godziny, 6 punktów ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka ze szkoły średniej / Student powinien znać pojęcia, określenia i symbole matematyczne objęte podstawą programową z matematyki w zakresie rozszerzonym z logiki, teorii zbiorów, planimetrii, stereometrii, trygonometrii, geometrii analitycznej, funkcji elementarnych, ciągów liczbowych i probabilistyki.	
Semestr / kierunek studiów	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie podstaw logiki i teorii mnogości oraz algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykład /metody dydaktyczne Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne): Elementy teorii zbiorów.* Zbiory, działania na zbiorach; liczby naturalne, całkowite i wymierne, indukcja; odwzorowania, zbiory przeliczalne. Elementy teorii zbiorów.* Zbiory liczbowe, właściwości liczb rzeczywistych, wymiernych, całkowitych i naturalnych. Elementy teorii zbiorów. Odwzorowania, relacje, funkcje – określenia i właściwości. Funkcje trygonometryczne.* Określenia i właściwości; podstawowe tożsamości trygonometryczne. Struktury algebraiczne.* Zbiory liczbowe; działania arytmetyczne; grupa; ciało; ciało liczb rzeczywistych.	

	<p>Liczby zespolone. Ciało liczb zespolonych; postaci liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza; potęga i pierwiastek liczby zespolonej; zbiory na płaszczyźnie zespolonej.</p> <p>Liczby zespolone.* Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych; zasadnicze twierdzenie algebry; rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki.</p> <p>Macierze i wyznaczniki. Macierze; rachunek macierzowy; wyznaczniki i ich właściwości.</p> <p>Macierze i wyznaczniki. Macierz odwrotna; rząd macierzy.</p> <p>Układy liniowych równań algebraicznych. Metoda eliminacji Gaussa; wzory Cramera; twierdzenie Kroneckera-Capelliego; równania macierzowe.</p> <p>Przestrzenie wektorowe. Określenie przestrzeni wektorowej; kombinacja liniowa wektorów; układ liniowo niezależny wektorów; baza i wymiar przestrzeni wektorowej; podprzestrzeń.</p> <p>Przestrzenie wektorowe. Przekształcenie liniowe; macierz przekształcenia; wektory i wartości własne macierzy.</p> <p>Geometria analityczna. Wektory swobodne; iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany; norma wektora; kąt między wektorami.</p> <p>Geometria analityczna. Afiniczna przestrzeń euklidesowa; prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej; zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie; proste konstrukcje geometryczne.</p> <p>Geometria analityczna. * Krzywe płaskie drugiego stopnia; powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</p> <p>* oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p> <p>/ wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Elementy logiki.* Symbole logiczne, zdania, tautologie, kwantyfikatory; kwadrat logiczny.</p> <p>Elementy teorii zbiorów.* Zbiory, działania na zbiorach; liczby naturalne, całkowite i wymierne, indukcja; odwzorowania, zbiory przeliczalne.</p> <p>Elementy teorii zbiorów. Zbiory liczbowe, właściwości liczb rzeczywistych, wymiernych, całkowitych i naturalnych; równania i nierówności.</p> <p>Elementy teorii zbiorów.* Odwzorowania, relacje; funkcje liczbowe, wielomiany.</p> <p>Funkcje trygonometryczne. Określenia i właściwości; podstawowe tożsamości trygonometryczne; równania trygonometryczne.</p> <p>Struktury algebraiczne.* Zbiory liczbowe; działania arytmetyczne; grupa; ciało; ciało liczb rzeczywistych.</p> <p>Liczby zespolone. Ciało liczb zespolonych; postaci liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza; potęga i pierwiastek liczby zespolonej; zbiory na płaszczyźnie zespolonej.</p> <p>Liczby zespolone. Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych; zasadnicze twierdzenie algebry; rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki.</p> <p>Macierze i wyznaczniki. Macierze; rachunek macierzowy; wyznaczniki i ich właściwości.</p> <p>Macierze i wyznaczniki. Macierz odwrotna; rząd macierzy.</p> <p>Układy liniowych równań algebraicznych. Metoda eliminacji Gaussa; wzory Cramera; twierdzenie Kroneckera-Capelliego; równania macierzowe.</p> <p>Przestrzenie wektorowe.* Określenie przestrzeni wektorowej; kombinacja liniowa wektorów; układ liniowo niezależny wektorów.</p> <p>Przestrzenie wektorowe. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej; podprzestrzeń.</p> <p>Przestrzenie wektorowe. Przekształcenie liniowe; macierz przekształcenia; wektory i wartości własne macierzy.</p>
--	--

	<p>Geometria analityczna.* Wektory swobodne; iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany; norma wektora; kąt między wektorami.</p> <p>Geometria analityczna. Afiniczna przestrzeń euklidesowa; prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej.</p> <p>Geometria analityczna. Zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie; proste konstrukcje geometryczne.</p> <p>Geometria analityczna.* Krzywe płaskie drugiego stopnia; zbiory na płaszczyźnie.</p> <p>Geometria analityczna. Powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej; zbiory w przestrzeni trójwymiarowej.</p> <p>* oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p> <p>/ ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna</p>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <p>R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994.</p> <p>R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994.</p> <p>J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, Bell Studio, 2003.</p> <p>R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998.</p> <p>J. Piasecka, Algebra liniowa z elementami geometrii. Teoria, przykłady, zadania, Bell Studio, 2019.</p> <p>W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002.</p> <p>Z. Domański, J. Gawinecki, Algebra w zadaniach, skrypt WAT, 1989.</p> <p>uzupełniająca:</p> <p>W. Leksiński, J. Nabiątek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992.</p> <p>W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995.</p> <p>W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student, który zaliczył przedmiot,</p> <p>W01 – Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie algebry z geometrią. Zna symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości. Zna funkcje elementarne. / K_W01</p> <p>W02 – Zna liczby rzeczywiste i zespolone. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenie algebry. Opanował rachunek wektorowy i macierzowy, zna właściwości skończone wymiarowych przestrzeni wektorowych, rozumie pojęcia bazy przestrzeni wektorowej i niezależności układu wektorów. Zna określenie układu liniowych równań algebraicznych i rozumie pojęcie jego rozwiązania. W zakresie geometrii zna podstawy geometrii analitycznej, równania prostej, płaszczyzny oraz wybranych krzywych płaskich i powierzchni drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej. / K_W01</p> <p>U01 – Umie posługiwać się w elementarnym zakresie językiem algebry i geometrii analitycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać wyznaczniki macierzy. Umie wyznaczać macierze odwrotne. Umie rozwiązywać proste układy liniowych równań algebraicznych. Umie rozkładać wektory w bazie przestrzeni wektorowej. Umie wykonywać analitycznie proste konstrukcje geometryczne z użyciem prostych i płaszczyzn. / K_U07</p>

	<p>U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku wektorowego, rachunku macierzowego, układów liniowych równań algebraicznych i geometrii analitycznej. / K_U20</p> <p>U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. / K_U01</p> <p>K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>studia stacjonarne (niestacjonarne*)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 30 (18*)</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 38 (24*)</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0</li> <li>5. Udział w seminariach / 0</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 52 (64*)</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 58 (72*)</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 2 (2*)</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 4 (4*)</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>14. Udział w egzaminie / 2 (2*)</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 186 (186*) godzin / 6 (6*) ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 178 (178*) godzin / 6 (6*) punktów ECTS  Z udziałem nauczycieli: 72 (40*) godzin / 2,5 (2*) punktów ECTS</p> <p>* oznacza kalkulację dla studenta studiów niestacjonarnych</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu	Matematyka 2	Mathematics 2
Kod przedmiotu	WELDXCNI-M2	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru		
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	W 20 /x; C 22 /+;  razem: 42 godziny, 6 punktów ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje trygonometryczne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn, krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.	
Semestr / kierunek studiów	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p><b>Wykład</b> /metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Funkcje elementarne.* Funkcje trygonometryczne, tożsamości trygonometryczne; funkcje cyklometryczne.</p> <p>Funkcje elementarne. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne proste i odwrotne.</p> <p>Ciągi liczbowe.* Twierdzenia o ciągach liczbowych; granica ciągu liczbowego; granice niewłaściwe; symbole oznaczone i nieoznaczone; przykłady ciągów, liczba e. Szeregi liczbowe. Określenie i kryteria zbieżności szeregów; zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego.</p>	

	<p>Szeregi liczbowe.* Szeregi przemienne; przykłady; liczby <math>e</math> i <math>\pi</math>.          Granica i ciągłość odwzorowania. Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową; gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych; określenia granicy i ciągłości odwzorowania z przykładami.          Granica i ciągłość odwzorowania.* Ciągłość funkcji jednej zmiennej; twierdzenia o granicach funkcji; asymptoty.          Pochodna funkcji jednej zmiennej. Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej; podstawowe twierdzenia o pochodnych; pochodne funkcji elementarnych.          Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodne i różniczki wyższych rzędów; twierdzenia o wartości średniej; wzór Taylora.          Pochodna funkcji jednej zmiennej.* Ekstrema; wypukłość i wklęsłość funkcji; punkt przegięcia; zastosowania pochodnej.          Całka nieoznaczona. Określenie całki nieoznaczonej; całkowanie przez części; całkowanie przez podstawienie.          Całka nieoznaczona.* Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.          Całka oznaczona. Określenie całki oznaczonej; właściwości całki oznaczonej; związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną.          Całka oznaczona. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju; zastosowania całek oznaczonych.          Pochodna funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych; pochodne cząstkowe.          Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną.          Pochodna funkcji wielu zmiennych.* Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych.          * oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych          / wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne          Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):          Funkcje elementarne.* Funkcje trygonometryczne, tożsamości trygonometryczne; funkcje cyklometryczne.          Funkcje elementarne.* Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne proste i odwrotne.          Ciągi liczbowe.* Twierdzenia o ciągach liczbowych; granica ciągu liczbowego; granice niewłaściwe.          Ciągi liczbowe. Symbole oznaczone i nieoznaczone; przykłady ciągów, liczba <math>e</math>.          Szeregi liczbowe. Określenie i kryteria zbieżności szeregów; zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego.          Szeregi liczbowe.* Szeregi przemienne; przykłady; liczby <math>e</math> i <math>\pi</math>.          Granica i ciągłość odwzorowania. Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową; gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych; określenie granicy i ciągłości odwzorowania z przykładami; ciągłość funkcji jednej zmiennej; twierdzenia o granicach funkcji; asymptoty.          Pochodna funkcji jednej zmiennej. Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej; podstawowe twierdzenia o pochodnych; pochodne funkcji elementarnych.          Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodne i różniczki wyższych rzędów; twierdzenia o wartości średniej; wzór Taylora.          Pochodna funkcji jednej zmiennej.* Ekstrema; wypukłość i wklęsłość funkcji; punkt przegięcia; zastosowania pochodnej.          Całka nieoznaczona. Określenie całki nieoznaczonej; całkowanie przez części; całkowanie przez podstawienie.          Całka nieoznaczona. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.</p>
--	--

	<p>Całka oznaczona.* Określenie całki oznaczonej; właściwości całki oznaczonej; związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną.</p> <p>Całka oznaczona. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju.</p> <p>Całka oznaczona. Zastosowanie całek oznaczonych.</p> <p>Pochodna funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych.</p> <p>Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych; pochodne cząstkowe. Pochodna w kierunku wektora.</p> <p>* oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p> <p>/ ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pismna praca kontrolna</p>
Literatura	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994.</p> <p>R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994.</p> <p>J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, Bell Studio, 2003.</p> <p>R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998.</p> <p>W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>W. Leksiński, J. Nabiałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992.</p> <p>W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995.</p> <p>W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student, który zaliczył przedmiot,</p> <p>W01 – Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. / K_W01</p> <p>W02 – Rozumie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, funkcji pochodnej, całki oznaczonej i nieoznaczonej. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych oraz całek oznaczonych i nieoznaczonych. Rozumie pojęcia granicy, ciągłości i różniczkowalności funkcji wielu zmiennych. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych cząstkowych / K_W01</p> <p>U01 – Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice ciągów, także wyrażeń nieoznaczonych, wykorzystując wzory i twierdzenia. Umie zbadać zbieżność prostych szeregów liczbowych, stosując odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice i badać ciągłość funkcji jednej zmiennej. Umie znajdować pochodne według określenia i z wykorzystaniem wzorów i twierdzeń. Umie obliczać proste całki nieoznaczone, stosując odpowiednie twierdzenia i wzory, w tym całki funkcji wymiernych. Umie obliczać proste całki oznaczone. Umie obliczać pochodne cząstkowe. / K_U07</p> <p>U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. / K_U21</p> <p>U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. / K_U01</p>



	KO1 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_KO1
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i KO1). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<p>studia stacjonarne (niestacjonarne*)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 34 (20*)</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 34 (22*)</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0</li> <li>5. Udział w seminariach / 0</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 58 (72*)</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 52 (64*)</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 2 (2*)</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 4 (4*)</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>14. Udział w egzaminie / 2 (2*)</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 186 (186*) godzin / 6 (6*) ECTS  Kształcenie powiązane z działalnością naukową: 178 (178*) godzin / 6 (6*) ECTS  Z udziałem nauczycieli: 72 (48*) godzin / 2,5 (2*) ECTS</p> <p>* oznacza kalkulację dla studenta studiów niestacjonarnych</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Podstawy grafiki inżynierskiej	Fundamentals of Engineering Graphics
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-PGI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 12/ +, <span style="float: right;">razem: 20 godz., 3 pkt ECTS</span>	
Przedmioty wprowadzające:	matematyka / wymagania wstępne: zagadnienia geometrii elementarnej	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Krzysztof Grzelak; dr inż. Janusz Mierzyński; dr inż. Janusz Torzewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Budowy Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rzutowanie środkowe i równoległe. Niezmienniki rzutowania równoległego. Praktyczne metody odwzorowania figur geometrycznych na płaszczyznę. Układy aksonometryczne stosowane w praktyce /1 godz.</li> <li>2. Rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej prostopadłych rzutni (rzuty Monge'a): odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, przynależność elementów, elementy wspólne /1,5 godz.</li> <li>3. Powierzchnie obrotowe, równik i południk główny oraz boczny tej powierzchni. Przynależność punktu do powierzchni obrotowej. Przekroje powierzchni obrotowych /1,5 godz.</li> <li>4. Normalizacja w rysunku technicznym. Rodzaje i zasady tworzenia dokumentacji technicznej. Znormalizowane elementy rysunku technicznego (rodzaje linii rysunkowych, podziałka rysunkowa itp.). Rzutowanie prostokątne brył metodą pierwszego kąta i metodą identyfikowaną strzałkami /1,5 godz.</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Przedstawianie elementów konstrukcyjnych za pomocą widoków, przekrojów i kładów. Ogólne zasady wymiarowania w rysunku technicznym /1,5 godz.</li> <li>6. Uproszczenia rysunkowe w odwzorowaniu elementów konstrukcyjnych oraz ich połączeń. Schematy układów technicznych /1 godz.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe konstrukcje z przynależności oraz elementów wspólnych w rzutach Monge'a /1 godz.</li> <li>2. Kreślenie trzech rzutów prostokątnych wielościanu z otworem lub wycięciem /1 godz.</li> <li>3. Rzutowanie elementów metodą pierwszego kąta - kreślenie sześciu rzutów elementu bryłowego /1 godz.</li> <li>4. Rysowanie widoków przekrojów i kładów. Ogólne zasady wymiarowania. Rysunek elementu konstrukcyjnego przedstawionego w widoku i przekroju /3 godz.</li> <li>5. Rysowanie połączeń elementów konstrukcyjnych. Rysunek połączenia gwintowego /1 godz.</li> <li>6. Oprogramowanie graficzne wspomagające tworzenie dokumentacji rysunkowej. Przedstawienie możliwości kreślenia i modyfikacji podstawowych obiektów rysunkowych w programie AutoCAD /3 godz.</li> <li>7. Zaliczenie ćwiczeń /2 godz.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bieliński A., Mierzyński J., Telega J.: Geometria wykreślna. Teoria, przykłady, zadania. Wydawnictwo WAT, Warszawa 2013.</li> <li>2. Bieliński A.: Geometria wykreślna. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.</li> <li>3. Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 2015.</li> <li>4. Pikoń A.: AutoCAD 2018 PL. Pierwsze kroki. Helion 2017.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Wydanie 26, Warszawa 2017.</li> <li>2. Burcan J.: podstawy rysunku technicznego. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2016.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1/</b> Student zna i rozumie podstawowe zasady odwzorowania układów przestrzennych, w tym elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych za pomocą graficznej reprezentacji na płaszczyźnie rysunku /K_W 04</p> <p><b>W2/</b> Student zna podstawowe zasady tworzenia rysunkowej dokumentacji technicznej układów technicznych oraz elementów konstrukcyjnych w systemach energetycznych i elektroenergetycznych w oparciu o normatywy /K_W 04</p> <p><b>U1/</b> Student potrafi wykorzystać poznane metody odwzorowania graficznego i restytucji do stworzenia zapisu graficznego elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych /K_U03</p> <p><b>U2/</b> Student potrafi posłużyć się właściwym sposobem odwzorowania graficznego do wykonania dokumentacji technicznej pojedynczego elementu lub grupy elementów w postaci złożenia podzespołu lub zespołu /K_U03</p>

	<p><b>U3/</b> Student potrafi odczytać oraz określić rodzaj i dokonać klasyfikacji elementów odwzorowanych za pomocą rysunku wykonawczego złożeniowego lub zestawieniowego /K_U03</p> <p><b>U4/</b> Student zna podstawy posługiwania się oprogramowaniem komputerowym do wspomaganie tworzenia dokumentacji technicznej /K_U13</p> <p><b>K1/</b> Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokończania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych /K_K01</p> <p><b>K2/</b> Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną /K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium, efektów prac rysunkowych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Osiągnięcie efektu U1 – U4 – weryfikowane są w trakcie ćwiczeń audytoryjnych, na podstawie prac domowych w formie zadań rysunkowych oraz częściowo na kolokwium. Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń audytoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas kolokwium i ćwiczeń audytoryjnych.</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>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 12</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 20</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 15</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz. / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 22 godz./ 1 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu	Matematyka 3	Mathematics 3
Kod przedmiotu	WELDXCNI-Mat3	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia i jednolite studia magisterskie	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	W 12 /x; C 12 /+; L 4 /+; razem: 28 godzin, 4 ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje elementarne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn; krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.</p> <p>Matematyka 2. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Student powinien umieć obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, znajdować pochodne i całki oznaczone i nieoznaczone oraz znajdować pochodne cząstkowe.</p>	
Semestr / kierunek studiów	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<b>Wykład</b> /metody dydaktyczne Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne): Równania różniczkowe zwyczajne. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych; zagadnienie Cauchy'ego; twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań; równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych.	

	<p>Równania różniczkowe zwyczajne. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu; równania liniowe pierwszego rzędu.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach.</p> <p>Całki wielokrotne. Określenie całki wielokrotnej; całki iterowane; całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze.</p> <p>Całki wielokrotne. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej; współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste.</p> <p>Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych.</p> <p>Kombinatoryka. Zbiory skończone; permutacje, kombinacje, wariacje; symbole Newtona.</p> <p>Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Pojęcie prawdopodobieństwa; przestrzeń probabilistyczna.</p> <p>Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe; niezależność zdarzeń.</p> <p>Zmienne losowe. Zmienna losowa jednowymiarowa; parametry rozkładu zmiennych losowych.</p> <p>Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gausa).</p> <p>/ wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych; wzór Taylora z pierwszą pochodną; wzór Taylora z drugą pochodną.</p> <p>Pochodna funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu i trzech zmiennych.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych; zagadnienie Cauchy'ego; twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań; równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu; równania liniowe pierwszego rzędu.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach.</p> <p>Całki wielokrotne. Określenie całki wielokrotnej; całki iterowane; całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze.</p> <p>Całki wielokrotne. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej; współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste.</p> <p>Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych.</p> <p>Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Pojęcie prawdopodobieństwa; prawdopodobieństwo warunkowe; niezależność zdarzeń.</p> <p>Zmienne losowe. Zmienna losowa jednowymiarowa; parametry rozkładu zmiennych losowych.</p> <p>/ ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna</p> <p><b>Laboratoria</b> /metody dydaktyczne</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne):</p> <p>Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gausa); właściwości rozkładów.</p> <p>Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gausa); obliczanie prawdopodobieństw.</p>
--	---

	/ ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programów uczących i programów narzędziowych, ułatwiający opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna
Literatura	<p><b>Podstawowa:</b>  R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994.  R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994.  M. Cieciora, J. Zacharski, Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, Vizja Press &amp; IT, 2007.  L. Kowalski, Statystyka, skrypt WAT, 2005.  J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, Bell Studio, 2003.  R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998.  W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, 2000.  W. Leksiński, J. Nabałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992.  W. Krywicki, J. Bartos, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, WNT, 1999.  W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995.  W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student, który zaliczył przedmiot,  W01 – Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych oraz podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i rozkłady prawdopodobieństwa. / K_W01  W02 – Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania całek podwójnych i potrójnych oraz podstawowe sposoby rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe metody obliczania prawdopodobieństw. / K_W01  U01 – Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej i probabilistyki, wykorzystując właściwe symbole, określenia i odpowiednie twierdzenia. Umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania zadań. Umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych i liniowe oraz drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach. Umie obliczać prawdopodobieństwa, wykorzystując najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa. / K_U07  U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz elementarnych pojęć rachunku prawdopodobieństwa. / K_U20  U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. / K_U01  K01 – Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03) oraz na podstawie sprawozdań z wybranych ćwiczeń.</p> <p>Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01).</p> <p>Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>aktywność / obciążenie studenta w godzinach studia stacjonarne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0</li> <li>5. Udział w seminariach / 0</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 44</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 40</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 4</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>14. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 124 godziny / 4 punkty ECTS  Kształcenie powiązane z działalnością naukową: 114 godzin / 4 ECTS  Z udziałem nauczycieli akademickich: 48 godzin / 1 ECTS</p>



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Fizyka 1	Physics 1
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-F1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 26/x, C 20/ +, L 10/ +  razem: 56 godz., 6 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2/ wymagania wstępne: znajomość podstaw rachunku wektorowego i różniczkowego. Podstawy metrologii / wymagania wstępne: znajomość istoty podstawowych metod pomiarowych oraz zasad użytkowania przyrządów analogowych i cyfrowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości elektrycznych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Chemii i Nowych Technologii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego, magnetycznego, fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / 26 godzin / metody dydaktyczne: metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych / moduły 2 godzinne /</p> <p>1. Wprowadzenie do przedmiotu. Metodologia fizyki: przedmiot fizyki, układy jednostek, układy współrzędnych. Wektory i skalary w fizyce. Operacje na wektorach. Metodologia pomiarów fizycznych: pomiar, rodzaje błędów (niepewności pomiarowych), obliczanie niepewności pomiarowych, prawo przenoszenia niepewności pomiarowych. Test kompetencyjny z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>2. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Prędkość średnia, prędkość chwilowa, przyspieszenie punktu materialnego. Ruch w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu ukośnego.</p>	

3. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru, prędkość, przyspieszenie - przyspieszenie styczne i normalne do toru ruchu. Niezmienniczość Galileusza. Układy inercjalne i nieinercjalne. Przykłady ruchów krzywoliniowych.

4. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Tarcie. Pęd, popęd. Analiza ruchu ciał na równi pochyłej. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Dynamika ruchu punktu materialnego w ruchu po okręgu.

5. Dynamika bryły sztywnej. Ruch bryły sztywnej, środek masy, ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy, ruch precesyjny. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego.

6. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Rola zasad zachowania w mechanice.

7. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Pola sił. Potencjał, energia potencjalna. Pole grawitacyjne. I i II prędkość kosmiczna. Prawa Keplera.

8. Fizyka relatywistyczna. Szczególna teoria względności: postulaty teorii względności, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Mechanika relatywistyczna: relatywistyczna energia kinetyczna, energia całkowita. Czasoprzestrzeń jako element ogólnej teorii względności.

9. Drgania. Drgania swobodne: pojęcie drgań, drgania harmoniczne, drgania swobodne, składanie drgań harmonicznych, dudnienia. Drgania o kilku stopniach swobody. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans.

10. Pole elektryczne w próżni: prawo Coulomba, natężenie pola, źródła pola elektrycznego: ładunki, dipole, kwadrupole. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna, energia pola elektrycznego.

11. Pole elektryczne w ośrodku: dielektryki i oddziaływanie pola elektrycznego z materią, wektory opisujące pole elektryczne w materii. Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych.

12. Pola magnetyczne prądów stałych. Indukcja magnetyczna. Ruch ładunków w polu magnetycznym. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biot-Savarta-Laplace'a. Magnetyzm w materii: paramagnetyzm, ferromagnetyzm, pętla histerezy.

13. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność oraz samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Uogólnione prawo Ampera - prąd przesunięcia. Równania Maxwella.

#### **Ćwiczenia** / 20 godzin / metody dydaktyczne:

rozwiązywanie zadań i problemów pod nadzorem wykładowcy

1. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Położenie, droga, prędkość, przyspieszenie.

Wprowadzenie pojęcia pochodnej.

2. Rachunek wektorowy w fizyce. Ruch krzywoliniowy: prędkość, przyspieszenie. Układy inercjalne i nieinercjalne. Rzut poziomy i ukośny.

3. Zasady dynamiki Newtona: Rodzaje sił. Tarcie. Przykłady z równią pochyłą. Równanie ruchu. Ruch po okręgu. Prędkość kątowa. Przyspieszenie styczne i dośrodkowe.

4. Dynamika bryły sztywnej. Ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego.

5. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii.

6. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Potencjał, energia potencjalna. Prawa Keplera. / Praca kontrolna nr 1.

	<p>7. Drgania harmoniczne swobodne. Rozwiązywanie równania drgań. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. Składanie drgań harmoniczných, dudnienie.</p> <p>8. Pole elektryczne. Prawo Coulomba, natężenie pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna.</p> <p>9. Pola magnetyczne prądów stałych. Pole magnetyczne. Indukcja magnetyczna. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a.</p> <p>10. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność. Energia pola magnetycznego. Praca kontrolna nr 2.11.</p> <p><b>Laboratoria / 10 godzin / metody dydaktyczne:</b>  pomiar wybranych zjawisk fizycznych. Zajęcia obejmują znajomość budowy stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków / 2 godziny/.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ĆWICZENIE 1, Rozkład Gaussa.</li> <li>2. ĆWICZENIE 8, Wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.</li> <li>3. ĆWICZENIE 46, Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą wahadła matematycznego.</li> <li>4. ĆWICZENIE 47, Wyznaczenie stałej sprężystości sprężyny.</li> <li>5. ĆWICZENIE 48, Badanie praw Kirchhoffa.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych – tom 1, <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1</a></li> <li>2) OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych – tom 2, <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2</a></li> <li>3) OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych – tom 3, <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3</a></li> <li>4) M. Demianiuk: Wykłady z fizyki dla inżynierów cz. I, II, i III, Wyd. WAT 2001</li> <li>5) M. Demianiuk: Wybrane przykłady zadań do wykładów z fizyki dla inżynierów, Wyd. WAT 2002</li> <li>6) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki. cz. I-V, PWN, Warszawa, 2003</li> <li>7) T. Kostrzyński i inni: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wyd. WAT 2008 lub wersja internetowa na <a href="http://www.wtc.wat.edu.pl">www.wtc.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wróblewski: Historia Fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006</li> <li>2. P. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010</li> <li>a. Rogalski: Podstawy fizyki dla elektroników, Wyd. WAT 2002</li> <li>3. Z. Raszewski i inni: Fizyka ogólna. Przykłady i zadania z fizyki, cz. I., Rozwiązania i odpowiedzi do zadań z fizyki, cz.II. Wyd. WAT 1994</li> <li>4. K. Jezierski i inni: FIZYKA – Zadania z rozwiązaniami, cz. I i II, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999</li> <li>5. K. Sierański i inni: FIZYKA – Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. I - III, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005</li> <li>6. K. Sierański i inni: FIZYKA – Repetytorium, wzory i prawa z objaśnieniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2002</li> <li>7. Jezierski i inni: FIZYKA – Repetytorium, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2003</li> </ol>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p><b>W1</b> / ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych / K_W02  <b>W2</b> / ma wiedzę w zakresie fizyki mechaniki klasycznej, drgań, podstaw fizyki relatywistycznej oraz elektryczności i magnetyzmu / K_W02  <b>W3</b> / ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania / K_W02  <b>U1</b> / potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo-skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych/ K_U01,  <b>U2</b> / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski / K_U01  <b>U3</b> / umie planować i terminowo przeprowadzać pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki / K_U02, K_U14  <b>K1</b> / potrafi myśleć i działać w twórczy sposób, rozumiejąc przy tym potrzebę ciągłego dokształcania się oraz potrafi efektywnie realizować zadania zespołowe / K_K01, K_K04, K_K05.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.  Ćwiczenia 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 egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych.  Osiągnięcie efektu W3, U3, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas egzaminu i ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 26</li><li>2. Udział w laboratoriach / 10</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 20</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 40</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 20</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 2</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 20</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 156 godz. / 6 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 56 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz. / 2 ECTS</p>
--	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Chemia	Chemistry
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-CH	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/x, C 8/ +, L 12/ +	razem: 36 godz., 5 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	Chemia i fizyka na poziomie szkoły średniej	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Jarosław Szulc	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Chemii i Nowych Technologii	
Skrócony opis przedmiotu:	Struktura materii i budowa atomów i cząsteczek. Właściwości stanów skupienia materii. Właściwości materiałów jako rezultat oddziaływań międzycząsteczkowych (atomowych). Kinetyka i równowagi reakcji chemicznych. Chemia roztworów (reakcje wymiany protonu, elektronów, cząsteczek lub jonów). Elektrochemia (ogniwa i korozja). Elementy chemii organicznej, analitycznej i procesowej. Chemia i środowisko przyrodnicze.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady i ćwiczenia</b> 1. Wprowadzenie do chemii (2w) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiowanie chemii <ul style="list-style-type: none"> <li>– Makroskopowy punkt widzenia</li> <li>– Mikroskopowy (cząsteczkowy) punkt widzenia</li> <li>– Symbolika stosowana w chemii</li> </ul> </li> <li>• Chemia jako nauka: obserwacje i modele <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rola obserwacji w nauce</li> <li>– Interpretacja obserwacji</li> <li>– Rola modeli</li> </ul> </li> <li>• Pomiary i błędy (nieoznaczoność wyników) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jednostki stosowane w chemii</li> <li>– Cyfry znaczące</li> </ul> </li> <li>• Sposoby rozwiązywania problemów technicznych i chemicznych <ul style="list-style-type: none"> <li>– Proporcje i stosunki</li> <li>– Problemy koncepcyjne w chemii</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wizualizacja</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Atomy i cząsteczki (3w,1c) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa atomu i masa atomowa</li> <li>- Poglądy dotyczące budowy atomu</li> <li>- Liczba i masa atomowa</li> <li>- Izotopy</li> <li>- Symbole i masy atomów</li> <li>• Jony</li> <li>- Prawo Coulomba</li> <li>- Jony i ich właściwości</li> <li>• Związki i wiązania chemiczne</li> <li>- Wzory związków chemicznych</li> <li>- Wiązania chemiczne</li> <li>• Układ okresowy pierwiastków</li> <li>- Okresy i grupy</li> <li>- Metale niemetale i metaloidy</li> <li>• Chemia organiczna i nieorganiczna</li> <li>- Chemia nieorganiczna: główne grupy i metale przejściowe</li> <li>- Chemia organiczna: grupy funkcyjne</li> <li>• Nazewnictwo związków chemicznych</li> <li>- Związki binarne</li> <li>- Nazewnictwo związków kowalencyjnych</li> <li>- Nazewnictwo związków jonowych</li> </ul> </li> <li>3. Cząsteczki, mole i równania chemiczne (1c) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzory i równania chemiczne</li> <li>- Zapisywanie równań chemicznych</li> <li>- Bilansowanie równań chemicznych</li> <li>• Roztwory wodne i równania jonowe</li> <li>- Roztwory: rozpuszczalniki i substancje rozpuszczone</li> <li>- Równania chemiczne dla reakcji przebiegającej w środowisku wodnym</li> <li>- Reakcje kwas-zasada</li> <li>• Interpretacja równań chemicznych</li> <li>- Liczba Avogadro i mol</li> <li>- Określanie masy molowej</li> <li>• Korzystanie z moli i obliczanie mas molowych</li> <li>- Analiza elementarna: określanie wzorów empirycznych i cząsteczkowych</li> <li>- Stężenie molowe</li> <li>- Rozcieńczanie</li> </ul> </li> <li>4. Stechiometria (2c,4l) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy stechiometrii</li> <li>- Bilansowanie równań i proporcje</li> <li>• Substraty limitujące</li> <li>• Wydajność reakcji teoretyczna i praktyczna</li> <li>• Stechiometria roztworów</li> </ul> </li> <li>5. Gazy (1w) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciśnienie i jego pomiar</li> <li>• Równania gazowe i równanie stanu gazu doskonałego</li> <li>• Ciśnienie cząstkowe</li> <li>• Stechiometria reakcji, w których biorą udział produkty gazowe</li> <li>- Warunki normalne i standardowe</li> <li>• Teoria kinetyczno-molekularna i gazy rzeczywiste</li> <li>- Założenia teorii</li> <li>- Gazy rzeczywiste i ograniczenia teorii kinetycznej</li> <li>- Równanie stanu gazu rzeczywistego</li> </ul> </li> <li>6. Układ okresowy a budowa atomu (3w) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Widmo promieniowania elektromagnetycznego</li> </ul> </li> </ol>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falowa natura światła</li> <li>- Korpuskularna natura światła</li> <li>• Widma atomowe</li> <li>- Budowa atomu według Bohra</li> <li>• Kwantowo mechaniczny model atomu</li> <li>- Energia potencjalna i orbitale</li> <li>- Liczby kwantowe</li> <li>- Obrazowanie orbitali</li> <li>• Zasady wypełniania orbitali elektronami</li> <li>- Energie elektronów na orbitalach i ich konfiguracja.</li> <li>- Reguła Hunda i zakaz Pauliego</li> <li>• Układ okresowy a konfiguracja elektronowa</li> <li>• Okresowość właściwości atomów</li> <li>- Wielkość atomu</li> <li>- Energia jonizacji</li> <li>- Powinowactwo do elektronu</li> <li>• Wiązania chemiczne i budowa cząsteczki</li> <li>- Wiązanie jonowe</li> <li>• Tworzenie kationów</li> <li>• Tworzenie anionów</li> <li>- Wiązanie kowalencyjne</li> <li>• Wiązanie chemiczne i energia</li> <li>• Wiązanie chemiczne i reakcje</li> <li>• Wiązanie chemiczne a struktura cząsteczki</li> <li>- Elektroujemność i polarność wiązania</li> <li>- Zapisywanie wiązań chemicznych</li> <li>• Struktury Lewisa</li> <li>• Rezonans</li> <li>- Nakładanie się orbitali i wiązania chemiczne</li> <li>- Orbitale hybrydowe</li> <li>- Kształty cząsteczek</li> </ul> <p>7. Cząsteczki i materiały (do opanowania w ramach pracy własnej)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazy skondensowane - ciała stałe</li> <li>- Wiązania chemiczne w ciałach stałych: metale, izolatory i półprzewodniki</li> <li>• Siły międzycząsteczkowe</li> <li>- Oddziaływanie między cząsteczkami</li> <li>- Siły dyspersyjne</li> <li>- Oddziaływanie typu dipol-dipol</li> <li>- Wiązanie wodorowe</li> <li>• Fazy skondensowane - ciecze</li> <li>- Ciśnienie pary nasyconej</li> <li>- Temperatura wrzenia</li> <li>- Napięcie powierzchniowe</li> <li>• Polimery</li> <li>- Polimery addycyjne</li> <li>- Polimery kondensacyjne</li> <li>- Kopolimery</li> <li>- Właściwości fizyczne polimerów</li> <li>- Polimery i dodatki</li> </ul> <p>8. Energia i chemia (2w, 1c)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicja energii</li> <li>- Formy energii</li> <li>- Praca i ciepło</li> <li>- Jednostki energii</li> <li>• Przemiany energii i zasada zachowania energii</li> <li>- Marnotrawstwo energii</li> <li>• Pojemność cieplna i kalorymetria</li> </ul>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pojemność cieplna i ciepło właściwe</li> <li>- Pomiar ciepła</li> <li>• Entalpia</li> <li>- Definicja entalpii</li> <li>- Zmiana entalpii podczas przejść fazowych</li> <li>- Parowanie i wytwarzanie elektryczności</li> <li>- Ciepło reakcji chemicznej</li> <li>- Wiązania i energia</li> <li>• Prawo Hess'a</li> <li>- Standardowa entalpia tworzenia</li> <li>• Energia i stechiometria</li> <li>- Gęstość energetyczna paliwa</li> <li>Entropia i druga zasada termodynamiki (2w,1c)</li> <li>• Samorzutność reakcji chemicznych</li> <li>- Naturalny kierunek przemian</li> <li>- Samorzutność procesu</li> <li>- Entalpia i samorzutność procesu</li> <li>• Entropia</li> <li>- Prawdopodobieństwo a przemiana samorzutna</li> <li>- Definicja entropii</li> <li>- Oszacowanie zmiany entropii</li> <li>• Druga zasada termodynamiki</li> <li>• Trzecia zasada termodynamiki</li> <li>• Energia swobodna</li> <li>- Energia swobodna i przemiana samorzutna</li> <li>- Energia swobodna i praca</li> <li>• Zmiana energii swobodnej w reakcjach chemicznych</li> <li>9. Kinetyka chemiczna (1w, 2l)</li> <li>• Szybkość reakcji chemicznej</li> <li>- Definicja szybkości reakcji chemicznej</li> <li>- Stechiometria i szybkość reakcji chemicznej</li> <li>- Szybkość średnia i chwilowa</li> <li>• Zależność szybkości reakcji chemicznej od stężenia reagentów</li> <li>- Wyznaczanie szybkości reakcji chemicznej</li> <li>• Całkowa postać równania kinetycznego</li> <li>- Reakcje rzędu zerowego</li> <li>- Reakcje pierwszego rzędu</li> <li>- Reakcje pierwszego rzędu</li> <li>- Czas połowicznego przereagowania</li> <li>• Temperatura i kinetyka</li> <li>- Wpływ temperatury na reagujące cząsteczki</li> <li>- Równanie Arrheniusa</li> <li>• Mechanizm reakcji chemicznej</li> <li>- Reakcje elementarne</li> <li>- Etap limitujący</li> <li>• Kataliza</li> <li>- Katalizatory homogeniczne i niehomogeniczne</li> <li>- Kataliza z perspektywy cząsteczek</li> <li>- Kataliza w przemyśle</li> <li>10. Równowaga chemiczna (2w,2l)</li> <li>• Odwracalność reakcji chemicznych i zależności matematyczne</li> <li>• Wielkości charakteryzujące równowagę chemiczną</li> <li>- Prawo działania mas</li> <li>- Stała równowagi dla substancji gazowych</li> <li>- Równowagi chemiczne w układach jednorodnych i niejednorodnych</li> <li>- Znaczenie wartości liczbowej stałej równowagi</li> <li>- Odwracalność reakcji chemicznych</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stałe równowag przypadku serii reakcji</li> <li>- Jednostki i stała równowagi reakcji chemicznej</li> <li>• Obliczenie stężeń równowagowych</li> <li>• Reguła przekory</li> <li>- Wpływ zmian stężenia na położenie równowagi</li> <li>- Wpływ zmian ciśnienia na położenie równowagi w przypadku substancji gazowych</li> <li>- Wpływ zmiany temperatury na położenie równowagi</li> <li>- Wpływ katalizatora na położenie równowagi</li> <li>• Równowagi związane z rozpuszczalnością</li> <li>- Iloczyn rozpuszczalności</li> <li>- Zależności między iloczynem rozpuszczalności a rozpuszczalność molową</li> <li>- Efekt wspólnego jonu</li> <li>- Zawodność obliczeń z użyciem stężenia molowego</li> <li>• Kwasy i zasady</li> <li>- Teorie kwasów i zasad</li> <li>- Rola wody</li> <li>- Słabe kwasy i zasady</li> <li>• Energia swobodna i równowaga chemiczna</li> <li>- Zmiana energii swobodnej w trakcie reakcji chemicznej</li> <li>- Energia swobodna i warunki niestandardowe</li> </ul> <p>11. Elektrochemia (2c,4l)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reakcje utleniania i redukcji i ogniwa galwaniczne</li> <li>- Utlenianie redukcja i reakcje półwkowe</li> <li>- Budowa ogniwa galwanicznego</li> <li>- Pojęcia związane z ogniwem galwanicznym</li> <li>- Ogniwa galwaniczne widziane w skali atomowej</li> <li>- Korozja elektrochemiczna i jej rodzaje</li> <li>• Potencjał ogniwa</li> <li>- Pomiar potencjału ogniwa</li> <li>- Standardowe potencjały redukcji</li> <li>- Warunki niestandardowe</li> <li>• Równowaga chemiczna i potencjał ogniwa</li> <li>- Potencjał ogniwa i energia swobodna</li> <li>- Stałe równowagi</li> <li>• Chemiczne źródła energii elektrycznej</li> <li>- Ogniwa pierwszego rodzaju</li> <li>- Ogniwa drugiego rodzaju</li> <li>- Ogniwa paliwowe</li> <li>- Ograniczenia chemicznych źródeł energii</li> <li>• Elektroliza</li> <li>- Elektroliza i biegunowość</li> <li>- Elektroliza pasywna (otrzymywanie glinu)</li> <li>- Elektroliza aktywna (galwanotechnika)</li> <li>• Elektroliza i stechiometria</li> <li>- Ładunek i prąd elektryczny</li> <li>- Obliczanie masy substancji biorącej udział w elektrolizie</li> <li>• Korozja i jej zapobieganie</li> <li>- Pokrycia ochronne</li> <li>- Ochrona katodowa</li> </ul>
--	--

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Choma J.: Chemia dla mechatroników, WAT, Warszawa 2002</li> <li>2) Neffe S., red. Chemia. Ćwiczenia laboratoryjne, WAT 1989.</li> <li>3) Burakiewicz-Mortka W., Darlewski W., Neffe S., Chemia. Zbiór do ćwiczeń audytoryjnych, WAT 1991.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. e-Chemia <a href="http://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia/">http://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia/</a></li> <li>2. eChemia <a href="http://wyrownajpoziom.sggw.pl/chemia/">http://wyrownajpoziom.sggw.pl/chemia/</a></li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych właściwości pierwiastków i związków chemicznych, koncepcji, zasad oraz procesów właściwych dla chemii. (K_W03)</p> <p>W2 Zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii ogólnej. (K_W03)</p> <p>U1 Potrafi analizować problemy chemiczne oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o po-znane prawa, twierdzenia i metody. (K_U08)</p> <p>U2 Potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować ich wyniki. (K_U01, K_U03)</p> <p>U3 Potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe zagadnienia chemii. (K_U06)</p> <p>K1 Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. (K_K01)</p> <p>K2 Potrafi myśleć i działać w sposób wysoce zorganizowany. (K_K05)</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane w oparciu ustny (w razie potrzeby pisemny) sprawdzian wiedzy związany z tematem danego ćwiczenia oraz sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia. Sprawozdanie zostanie przyjęte, jeżeli będzie wykonane poprawnie i student(ka) będzie miał(a) pełną wiedzę dotyczącą jego zawartości.</p> <p>Wykłady i ćwiczenia są zaliczane w oparciu o kolokwium w formie pisemnej lub ustnej obejmujące rozwiązywanie problemów i wykonanie obliczeń chemicznych.</p> <p>Efekty W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2 oceniane są w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, audytoryjnych oraz podczas zaliczania przedmiotu.</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):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 16</li><li>2. Udział w laboratoriach / 12</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 30</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 20</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 2</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 20</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 126 godz. / 5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 38 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz. / 2 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Elektrotechnika	Electrical engineering
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-E	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 16/x, C 16/ +, L 12/ +, P 0/ -, S 0/ -</b> <b>razem: 44 godz., 6 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego oraz metod rozwiązywania układu równań liniowych; Matematyka 2 / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego, działania na liczbach zespolonych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Michalski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe pojęcia, wielkości i prawa w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Obwody prądu harmonicznego, metody analizy obwodów elektrycznych, analiza obwodów nieliniowych, układy trójfazowe, rezonans w obwodach elektrycznych, stany nieustalone w obwodach liniowych, podstawowe pojęcia pola elektrycznego i magnetycznego, zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć: 1. <b>Podstawowe pojęcia, wielkości i prawa w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego</b> / 1 godziny/ Ładunek elektryczny, napięcie i prąd elektryczny, moc, energia, układ elektryczny i jego procesy. Parametry pierwotne układu. Elementy obwodu, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, zasada Tellegena, twierdzenie Vaschy'ego, Thevenina i Nortona, modelowanie układów. 2. <b>Obwody prądu harmonicznego</b> / 2 godziny/ Klasyfikacja sygnałów elektrycznych, parametry sygnałów okresowych. Opis symboliczny sygnału harmonicznego, wykresy wskazowe. Moc w obwodach prądu harmonicznego, poprawa współczynnika mocy.	

	<p>3. <b>Metody analizy obwodów elektrycznych</b> / 3 godzin/ Metoda praw Kirchhoffa, metody algorytmiczne, elementy topologii obwodów elektrycznych, metoda prądów oczkowych, metoda napięć węzłowych, metody zastępczego generatora.</p> <p>4. <b>Analiza obwodów nieliniowych</b> / 2 godziny/ Parametry statyczne i dynamiczne, podstawowe prawa w obwodach nieliniowych. Metody analizy obwodów nieliniowych: charakterystyki łącznej, przecięcia charakterystyk.</p> <p>5. <b>Układy trójfazowe</b> / 2 godziny/ Połączenie gwiazda, trójkąt, obliczanie obwodów trójfazowych, moc w układach trójfazowych, pomiary mocy.</p> <p>6. <b>Rezonans w obwodach elektrycznych</b> / 1 godziny/ Zjawisko rezonansu, rezonans szeregowy i równoległy.</p> <p>7. <b>Stany nieustalone w obwodach liniowych</b> / 3 godziny/ Prawa komutacji, układy RL, RC oraz RLC.</p> <p>8. <b>Podstawowe pojęcia pola elektrycznego i magnetycznego</b> / 1 godziny/ Twierdzenie Gaussa, równania Laplace'a i Poissona. Pole elektryczne i magnetyczne na granicy dwóch środowisk. Energia pola, obwód magnetyczny.</p> <p>9. <b>Zjawisko indukcji elektromagnetycznej</b> / 1 godziny/ Prawo Faraday'a. Zjawisko indukcji własnej i wzajemnej.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Podstawowe prawa obwodu elektrycznego</b> /1 godziny / Zastosowanie prawa Ohma i praw Kirchhoffa, łączenie szeregowo i równoległe elementów idealnych, dzielnik napięcia i dzielnik prądu, bilans mocy.</li> <li>2. <b>Obwody prądu harmonicznego</b> /1 godziny / Zastosowanie opisu symbolicznego i rachunku liczb zespolonych analizy obwodu prądu harmonicznego.</li> <li>3. <b>Metody analizy obwodów elektrycznych</b> /6 godzin / Zastosowanie metody prądów oczkowych, napięć węzłowych, superpozycji i zastępczego generatora do obliczania liniowych obwodów prądu stałego i zmiennego.</li> <li>4. <b>Rezonans w obwodach elektrycznych</b> /1 godzina /</li> <li>5. <b>Układy trójfazowe</b> /2 godziny /</li> <li>6. <b>Analiza obwodów nieliniowych</b> /1 godzina /</li> <li>7. <b>Obwody magnetycznego</b> /2 godziny /Podstawowe prawa w obwodach magnetycznych</li> <li>8. <b>Zaliczenie ćwiczeń</b> /2 godziny / Kolokwium</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b> / 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"> <li>1. Badanie dwójnika źródłowego / 4h</li> <li>2. Badanie obwodów RLC prądu harmonicznego / 4h</li> <li>3. Badanie obwodów trójfazowych / 4h</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michalski, Materiały pomocnicze do wykładu z Elektrotechniki, 2011.\</li> <li>2. Z. Włodarczyk, Elektrotechnika: cz. I, II, III, IV, Skrypt WAT, 1994.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Bolkowski, Elektrotechnika Teoretyczna tom 1, 1982.</li> <li>2. R. Matusiak, Elektrotechnika Teoretyczna tom 2, 1982.</li> </ol>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 – zna podstawowe pojęcia i prawa stosowane w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego / K_W02</p> <p>W2 – zna podstawowe metody analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych / K_W08</p> <p>W3 – zna możliwości wykorzystania obwodów trójfazowych w energetyce / K_W10</p> <p>U1 – potrafi właściwie zamodelować, obliczyć i przeanalizować układ elektryczny jedno i trójfazowy / K_U07</p> <p>U2- potrafi zamodelować, obliczyć i przeanalizować układ magnetyczny / K_U12</p> <p>U3 – potrafi zbudować, uruchomić i zbadać typowe dla przedmiotu obwody / K_U19</p> <p>K1 – umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności / K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie egzaminu przeprowadzanego w formie pisemno-ustnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie praktyczne i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń rachunkowych jest pozytywna ocena z kolokwium sprawdzających.</p> <p>efekty W1, W2 i W3 - sprawdzenie podczas egzaminu i na ćwiczeniach</p> <p>efekty U1, U2 i U3 - sprawdzenie w czasie laboratorium i ćwiczeń rachunkowych</p> <p>efekt K1 - sprawdzenie podczas zespołowej pracy w laboratorium</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 16</li><li>2. Udział w laboratoriach / 12</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 16</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 24</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 15</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 28</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 2</li></ol> <p>Zajęcia praktyczne: 28 godz./ 1,0 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 32 godz./1,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 89 godz./ 3,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 61 godz./ 2,5 ECTS</p>
--	--



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Materiały Konstrukcyjne	Materials Science and Engineering
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-MK	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 18/x, C 0/ -, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 34 godz., 4 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka. Wymagania wstępne: podstawy analizy i statystyki matematycznej -zalecane Fizyka: Wymagania wstępne: podstawy fizyki ciała stałego i przemian fazowych- zalecane	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	płk dr hab. inż. Marek Polański	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Inżynierii Materiałowej	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot wprowadza w podstawy inżynierii materiałowej. Pozwala zapoznać słuchaczy z budową materiałów i podstawowymi wielkościami charakteryzującymi ich właściwości mechaniczne, strukturalne i fizykochemiczne. Moduł ma nauczyć studentów zasad doboru materiałów spełniających wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn. Zapoznać słuchaczy z ogólną charakterystyką podstawowych materiałów konstrukcyjnych jak: stopy metali, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne oraz materiały kompozytowe. Słuchacze mają również zapoznać się z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w inżynierii materiałowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> 1.Wprowadzenie do materiałów konstrukcyjnych. Klasyfikacja materiałów. Podstawy doboru materiałów. /2h/ 2.Defekty w materiałach krystalicznych i ich rola. Dyfuzja w materiałach i jej zastosowanie. I i II prawo Ficka. Czynniki wpływające na szybkość dyfuzji. /2h/ 3.Podstawy krystalizacji stopów. /2h/ 4.Badanie właściwości materiałów. Podstawowe właściwości mechaniczne materiałów. Wytrzymałość na rozciąganie, twardość, udarność. /2h/	

	<p>5.Umocnienie odkształceniowe materiałów, wyżarzanie i obróbka plastyczna na gorąco. /2h/          6.Przemiany fazowe w materiałach i obróbka cieplna. /2h/          7.Techniczne stopy żelaza z węglem – struktura, właściwości, zastosowanie i obróbka cieplna. /2h/          8.Stale stopowe i specjalne. /2h/          9.Stopy metali nieżelaznych. /2h/</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <p>1. Metalograficzne badania makroskopowe i mikroskopowe z preparatyką próbek. /2h/          2. Pomiary twardości i umocnienie odkształceniowe metali i stopów. /2h/          3. Wpływ zawartości węgla na strukturę i właściwości stopów żelaza. /2h/          4. Korozja i ochrona przed korozją. /2h/          5. Obróbka cieplna stali. /2h/          6. Nowoczesne materiały do energetyki odnawialnej. /2h/          7. Struktura i właściwości stopów metali lekkich. /2h/          8. Struktura i właściwości stopów miedzi. /2h/</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. Z. Bojar, W. Przetakiewicz, H. Ziencik, Materiałoznawstwo, t.1 Metaloznawstwo, WAT, 1995, S-52569;          2. B. Ciszewski, W. Przetakiewicz, Nowoczesne materiały stosowane w technice, Bellona, 1990, S-492002;          3. Praca zbiorowa, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, WAT, 1996, S-53803          4. K.Przybyłowicz, J. Przybyłowicz Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach 2004 WNT Warszawa          5. M.F. Ashby, D.R.H. Jones Materiały inżynierskie. T. 1 i 2 1996 WNT Warszawa          6. W. Askeland, P.Phule The Science and engineering of materials (dowolne wydanie) Thomson, Canada</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów konstrukcyjnych niezbędną do analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych /K_W05</p> <p>U1 Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowane urządzenie z uwzględnieniem właściwości zastosowanych materiałów konstrukcyjnych /K_U19</p> <p>Potrafi korzystać z kart katalogowych w celu dobrania odpowiednich materiałów do konstrukcji systemu energetycznego/ K_U17</p> <p>K1 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą właściwościom materiałów konstrukcyjnych /K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie średniej oceny poszczególnych ćwiczeń, przy czym niezaliczenie dowolnego ćwiczenia (nieobecność, otrzymanie oceny 2 lub nieoddanie sprawozdania) skutkuje niezaliczeniem całych ćwiczeń laboratoryjnych. Pojedyncze ćwiczenie laboratoryjne oceniane jest na ocenę w skali: 2; 3; 3,5; 4; 4,5; 5.</p>

	<p>Średnia arytmetyczna ocen za poszczególne ćwiczenia laboratoryjne stanowi podstawę do wystawienia oceny sumarycznej za ćwiczenia. Student otrzymuje ocenę:</p> <p>Bardzo dobry- gdy wszystkie ćwiczenia są zaliczone oraz średnia z poszczególnych ćwiczeń wynosi <math>&gt;4,75</math>; dobry plus - gdy wszystkie ćwiczenia są zaliczone oraz średnia z poszczególnych ćwiczeń wynosi <math>&lt;4,75</math> oraz <math>&gt;4,25</math>; dobry - gdy wszystkie ćwiczenia są zaliczone oraz średnia z poszczególnych ćwiczeń wynosi <math>&lt;4,25</math> oraz <math>&gt;3,75</math>; dostateczny plus - gdy wszystkie ćwiczenia są zaliczone oraz średnia z poszczególnych ćwiczeń wynosi <math>&lt;3,75</math> oraz <math>&gt;3,25</math>; dostateczny - gdy wszystkie ćwiczenia są zaliczone oraz średnia z poszczególnych ćwiczeń wynosi <math>&gt;3,0</math></p> <p>Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemne, z pytaniami otwartymi i testowymi.</p> <p>Warunkiem zaliczenia egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- efekty W1, i U1 sprawdzane są: na podstawie wiedzy teoretycznej oraz wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</li> <li>- efekt K1 sprawdzany jest: na podstawie współpracy w grupie w celu sprawnego przygotowania i przeprowadzenia testów eksperymentalnych</li> </ul> <p>Egzamin końcowy umożliwia zdobycie 100 pkt.</p> <p>Oprócz egzaminu końcowego, studenci mają możliwość otrzymywania dodatkowych punktów za realizację zadań dodatkowych oraz sprawdzianów bieżących z wiedzy uzyskiwanej podczas wykładów.</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który otrzymał sumarycznie 95-100 punktów (łącznie z egzaminu oraz zadań dodatkowych i sprawdzianów)</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który otrzymał sumarycznie 90-94 punktów (łącznie z egzaminu oraz zadań dodatkowych i sprawdzianów)</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który otrzymał sumarycznie 80-89 punktów (łącznie z egzaminu oraz zadań dodatkowych i sprawdzianów)</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który otrzymał sumarycznie 70-79 punktów (łącznie z egzaminu oraz zadań dodatkowych i sprawdzianów)</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który otrzymał sumarycznie 60-69 punktów (łącznie z egzaminu oraz zadań dodatkowych i sprawdzianów)</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął sumarycznie <math>&lt;60</math> punktów (łącznie z egzaminu oraz zadań dodatkowych i sprawdzianów)</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 30</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 0</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 4</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol>

	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 100 godz./ 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 36 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/64
--	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Fizyka 2	Physics 2
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-F1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, C 14/+, L 10/+,  razem: 42 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Matematyka 1, 2, 3/ wymagania wstępne: znajomość podstaw rachunku wektorowego i różniczkowego.</p> <p>Podstawy metrologii / wymagania wstępne: znajomość istoty podstawowych metod pomiarowych oraz zasad użytkowania przyrządów analogowych i cyfrowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości elektrycznych.</p> <p>Fizyka 1 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych z zakresu z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego, magnetycznego, fal mechanicznych i elektromagnetycznych</p>	
Program:	<p>Semestr: III</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne</p> <p>Kierunek studiów: Energetyka</p> <p>Specjalność: Wszystkie specjalności</p>	
Autor:	prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Chemii i Nowych Technologii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu optyki, mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / 26 godzin / metody dydaktyczne: metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych / moduły 2 godzinne /</p> <p>1. Wprowadzenie do przedmiotu. Metodologia fizyki: przedmiot fizyki, układy jednostek, układy współrzędnych. Wektory i skalary w fizyce. Operacje na wektorach. Metodologia pomiarów fizycznych: pomiar, rodzaje błędów (niepewności pomiarowych), obliczanie niepewności pomiarowych, prawo przenoszenia niepewności pomiarowych. Test kompetencyjny z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.</p>	

2. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Prędkość średnia, prędkość chwilowa, przyspieszenie punktu materialnego. Ruch w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu ukośnego.

3. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru, prędkość, przyspieszenie - przyspieszenie styczne i normalne do toru ruchu. Niezmienniczość Galileusza. Układy inercjalne i nieinercjalne. Przykłady ruchów krzywoliniowych.

4. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Tarcie. Pęd, popęd. Analiza ruchu ciał na równi pochyłej. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Dynamika ruchu punktu materialnego w ruchu po okręgu.

5. Dynamika bryły sztywnej. Ruch bryły sztywnej, środek masy, ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy, ruch precesyjny. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego.

6. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Rola zasad zachowania w mechanice.

7. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Pola sił. Potencjał, energia potencjalna. Pole grawitacyjne. I i II prędkość kosmiczna. Prawa Keplera.

8. Fizyka relatywistyczna. Szczególna teoria względności: postulaty teorii względności, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Mechanika relatywistyczna: relatywistyczna energia kinetyczna, energia całkowita. Czasoprzestrzeń jako element ogólnej teorii względności.

9. Drgania. Drgania swobodne: pojęcie drgań, drgania harmoniczne, drgania swobodne, składanie drgań harmonicznnych, dudnienia. Drgania o kilku stopniach swobody. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans.

10. Pole elektryczne w próżni: prawo Coulomba, natężenie pola, źródła pola elektrycznego: ładunki, dipole, kwadrupole. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna, energia pola elektrycznego.

11. Pole elektryczne w ośrodku: dielektryki i oddziaływanie pola elektrycznego z materią, wektory opisujące pole elektryczne w materii. Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych.

12. Pola magnetyczne prądów stałych. Indukcja magnetyczna. Ruch ładunków w polu magnetycznym. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biot-Savarta-Laplace'a. Magnetyzm w materii: paramagnetyzm, ferromagnetyzm, pętla histerezy.

13. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność oraz samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Uogólnione prawo Ampera - prąd przesunięcia. Równania Maxla.

#### Ćwiczenia / 20 godzin / metody dydaktyczne:

rozwiązywanie zadań i problemów pod nadzorem wykładowcy

1. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Położenie, droga, prędkość, przyspieszenie.

Wprowadzenie pojęcia pochodnej.

2. Rachunek wektorowy w fizyce. Ruch krzywoliniowy: prędkość, przyspieszenie. Układy inercjalne i nieinercjalne. Rzut poziomy i ukośny.

3. Zasady dynamiki Newtona: Rodzaje sił. Tarcie. Przykłady z równią pochyłą. Równanie ruchu. Ruch po okręgu. Prędkość kątowna. Przyspieszenie styczne i dośrodkowe.

4. Dynamika bryły sztywnej. Ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego.

5. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii.

	<p>6. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Potencjał, energia potencjalna. Prawa Keplera. / Praca kontrolna nr 1.</p> <p>7. Drgania harmoniczne swobodne. Rozwiązywanie równania drgań. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. Składanie drgań harmoniczných, dudnienie.</p> <p>8. Pole elektryczne. Prawo Coulomba, natężenie pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna.</p> <p>9. Pola magnetyczne prądów stałych. Pole magnetyczne. Indukcja magnetyczna. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biot-Savarta-Laplace'a.</p> <p>10. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność. Energia pola magnetycznego. Praca kontrolna nr 2.11.</p> <p><b>Laboratoria</b> / 10 godzin / metody dydaktyczne:          pomiar wybranych zjawisk fizycznych. Zajęcia obejmują znajomość budowy stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków / 2 godziny/.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ĆWICZENIE 1, Rozkład Gaussa.</li> <li>2. ĆWICZENIE 8, Wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.</li> <li>3. ĆWICZENIE 46, Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą wahadła matematycznego.</li> <li>4. ĆWICZENIE 47, Wyznaczenie stałej sprężystości sprężyny.</li> <li>5. ĆWICZENIE 48, Badanie praw Kirchhoffa.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych – tom 1, <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-1">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-1</a></li> <li>2) OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych – tom 2, <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-2">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-2</a></li> <li>3) OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych – tom 3, <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-3">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-3</a></li> <li>4) M. Demianiuk: Wykłady z fizyki dla inżynierów cz. I, II, i III, Wyd. WAT 2001</li> <li>5) M. Demianiuk: Wybrane przykłady zadań do wykładów z fizyki dla inżynierów, Wyd. WAT 2002</li> <li>6) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki. cz. I-V, PWN, Warszawa, 2003</li> <li>7) T. Kostrzyński i inni: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wyd. WAT 2008 lub wersja internetowa na <a href="http://www.wtc.wat.edu.pl">www.wtc.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wróblewski: Historia Fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006</li> <li>2. P. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010</li> <li>a. Rogalski: Podstawy fizyki dla elektroników, Wyd. WAT 2002</li> <li>3. Z. Raszewski i inni: Fizyka ogólna. Przykłady i zadania z fizyki, cz. I., Rozwiązania i odpowiedzi do zadań z fizyki, cz.II. Wyd. WAT 1994</li> <li>4. K. Jezierski i inni: FIZYKA – Zadania z rozwiązaniami, cz. I i II, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999</li> <li>5. K. Sierański i inni: FIZYKA – Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. I - III, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005</li> <li>6. K. Sierański i inni: FIZYKA – Repetytorium, wzory i prawa z objaśnieniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2002</li> <li>7. Jezierski i inni: FIZYKA – Repetytorium, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2003</li> </ol>

Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych / K_W02</p> <p><b>W2</b> / ma wiedzę w zakresie fizyki mechaniki klasycznej, drgań, podstaw fizyki relatywistycznej oraz elektryczności i magnetyzmu / K_W02</p> <p><b>W3</b> / ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania / K_W02</p> <p><b>U1</b> / potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo-skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych/ K_U01,</p> <p><b>U2</b> / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski / K_U01</p> <p><b>U3</b> / umie planować i terminowo przeprowadzać pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki / K_U02, K_U14</p> <p><b>K1</b> / potrafi myśleć i działać w twórczy sposób, rozumiejąc przy tym potrzebę ciągłego dokształcania się oraz potrafi efektywnie realizować zadania zespołowe / K_K01, K_K05.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: 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 egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, U3, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest podczas egzaminu 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>



Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 18</li><li>2. Udział w laboratoriach / 10</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 14</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 2</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 20</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 100 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 42 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 30 godz. / 1ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Mechanika techniczna 1	Engineering mechanics 1
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-MT1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 14/ +, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ -  razem: 28 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / wymagania wstępne: rozwiązywanie układów liniowych równań algebraicznych, macierze, wyznaczniki Matematyka 2 / wymagania wstępne: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Jacek Nowak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe pojęcia i aksjomaty statyki. Redukcja i równowaga układów sił. Modelowanie i reakcje. Zagadnienia tarcia. Ruch punktu materialnego. Kinematyka ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu. Metoda superpozycji w ruchu płaskim. Prawa Newtona. Równania różniczkowe ruchu punktu. Tensor bezwładności ciała sztywnego. Podstawy dynamiki punktu materialnego, układów punktów materialnych i ciał sztywnych. Dynamika ruchu obrotowego i ruchu płaskiego ciała sztywnego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych</p> <p>1. Elementy rachunku wektorowego. Pojęcia podstawowe. Punkt materialny. Układ punktów materialnych. Ciało sztywne. Siły, typy i własności. Aksjomaty statyki. Stopnie swobody. Więzy i ich rodzaje. Reakcje podpór. Moment siły względem punktu i względem osi /2h/.</p> <p>2. Para sił. Składanie par sił. Redukcja i warunki równowagi płaskich układów sił. Tarcie posuwiste. Prawa tarcia. Opór przy toczeniu. Tarcie ciągna o krążek /2h/.</p> <p>3. Równania ruchu punktu. Tor, prędkość, przyspieszenie. Ruch prostoliniowy i krzywoliniowy punktu. Ruch postępowy i obrotowy ciała sztywnego.</p>	

	<p>Wyznaczanie równania ruchu, prędkości i przyspieszenia ciała w ruchu postępowym i obrotowym /2h/.</p> <p>4. Ruch płaski ciała sztywnego. Prędkość, przyspieszenie, chwilowy środek obrotu i chwilowy środek przyspieszeń. Zastosowania praktyczne ruchu płaskiego: toczenie się kół, układ z korbowodem, wielokrążki /2h/.</p> <p>5. Środek ciężkości. Charakterystyki geometryczno-masowe. Główne centralne masowe momenty bezwładności /2h/.</p> <p>6. Podstawy dynamiki. Prawa Newtona. Równania dynamiczne ruchu punktu. Ruch prostoliniowy i krzywoliniowy, swobodny i nieswobodny. Pęd i kręt punktu i układu punktów materialnych. Zasady zachowania pędu i krętu. Ruch środka masy. Zasada d'Alembert'a /2h/.</p> <p>7. Praca siły. Energia kinetyczna, potencjalna i mechaniczna układów materialnych. Twierdzenie Koeniga. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej. Zasada zachowania energii mechanicznej. Równania dynamiczne ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego ciała sztywnego /2h/.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów</p> <p>1. Obliczanie momentów sił względem punktu i osi. Warunki równowagi dowolnych układów sił. Rozwiązywanie zadań na wybranych rzeczywistych przykładach /2h/.</p> <p>2. Zagadnienia równowagi z uwzględnieniem sił tarcia /2h/.</p> <p>3. Kolokwium z zagadnień statyki. / Wyznaczanie równań ruchu punktu, toru, prędkości i przyspieszenia /2h/.</p> <p>4. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń ciała w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim oraz chwilowych środków obrotu w ruchu płaskim. Toczy się kół, układ z korbowodem, wielokrążki /2h/.</p> <p>5. Rozwiązywanie równań różniczkowych dynamiki ruchu punktu dla wybranych rzeczywistych przypadków z zakresu ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego punktu materialnego. Zastosowanie twierdzenia o przyroście energii kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej do analizy ruchu układów punktów i ciał sztywnych /2h/.</p> <p>6. Rozwiązywanie zadań z dynamiki ruchu płaskiego bryły sztywnej /2h/.</p> <p>7. Kolokwium z kinematyki i dynamiki punktu, układów punktów materialnych i ruchu płaskiego bryły /2h/.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Klasztorny: Mechanika ogólna, DWE, Wrocław, 2005.</li> <li>2. M. Klasztorny, T. Niezgoda: Mechanika ogólna. Podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami, OW PW, Warszawa, 2006</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Leyko: Mechanika ogólna t. 1 i 2, PWN, Warszawa 2001.</li> <li>2. J. Leyko, J. Szmelter: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej t.1 i 2, PWN, Warszawa 1980.</li> <li>3. T. Niezgodziński, Mechanika ogólna, PWN, Warszawa 1999.</li> <li>4. P. Szurgott, Zadania z wybranych działów mechaniki technicznej, WAT, Warszawa 2018</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie statyki układów sił, modelowania układów mechanicznych, zagadnień tarcia, wyznaczania reakcji statycznych / K_W05</p> <p>W2 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kinematyki punktu materialnego, układów punktów materialnych oraz ciał sztywnych / K_W05</p> <p>W3 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie dynamiki punktu materialnego, układów punktów materialnych, ciał sztywnych oraz w zakresie teorii drgań układów o jednym stopniu swobody / K_W05</p>

	<p>U1 - potrafi rozwiązywać przykładowe zadania ze statyki / K_U23          U2 - potrafi rozwiązywać przykładowe zadania z kinematyki / K_U23          U3 - potrafi rozwiązywać przykładowe zadania z dynamiki / K_U23          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          Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: zaliczenie kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych oraz kolokwium z wykładów.          Efekty W1, W2, W3, U1, U2, U3 sprawdzane są: na podstawie poprawnego rozwiązania przykładowych zadań oraz znajomości wiedzy teoretycznej.          Efekt K1 sprawdzany jest na podstawie współpracy w grupie i umiejętności pozyskania informacji z innych źródeł.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:          Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.          Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.          Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.          Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.          Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.          Ocenę <b>niedostateczną</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 14</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 14</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 22</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 42</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 112 godz./ 4 ECTS          Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1 ECTS          Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 96 godz. / 3 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Mechanika techniczna 2	Engineering mechanics 2
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-MT2	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 10/+, C 8/+, L 0/-, P 0/-, S 0/-</b>  <b>razem: 18 godz., 3 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / wymagania wstępne: rozwiązywanie układów liniowych równań algebraicznych Matematyka 2 / wymagania wstępne: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej Mechanika Techniczna 1 / wymagania wstępne: równania równowagi statycznej, wyznaczanie reakcji w układach płaskich	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Jacek Nowak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis przedmiotu:	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Wyznaczanie reakcji i wykresów sił przekrojowych w belkach prostych. Statyczna próba rozciągania metali. Rozciąganie i ściskanie, skręcanie i zginanie proste prętów. Stan naprężenia. Stan odkształcenia. Związki fizyczne i hipotezy wyężenia materiału izotropowego. Złożone przypadki wytrzymałościowe. Wyboczenie prętów. Naprężenia termiczne. Podstawy mechaniki płyt kołowo-symetrycznych, rur grubościennych. Stateczność i wytrzymałość powłok osiowo-symetrycznych. Zbiorniki ciśnieniowe.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych  1. Charakterystyki geometryczne pierwszego i drugiego stopnia figur płaskich. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów. Statyczna próba rozciągania metali /2h/. 2. Definicje sił przekrojowych w prętach prostych, zależności różniczkowe. Wyznaczanie wykresów sił przekrojowych. Rozciąganie i ściskanie prętów. Naprężenia normalne /2h/. 3. Skręcanie prętów o przekroju kołowym, pierścieniowym, cienkościennym. Naprężenia styczne, kąty obrotu. Projektowanie. Zginanie belek o przekroju	

	<p>prostokątnym i dwuteowym. Naprężenia normalne i styczne. Projektowanie /2h/.</p> <p>4. Stan naprężenia i odkształcenia. Związki fizyczne dla materiału izotropowego. Hipotezy wyężenia materiału izotropowego. Naprężenia zredukowane. Warunki nośności. Przypadki wytrzymałości złożonej prętów. Wyboczenie prętów. Naprężenia termiczne /2h/.</p> <p>5. Stateczność i wytrzymałość powłok osiowo-symetrycznych. Analiza stanu naprężenia w zbiornikach ciśnieniowych. Wytrzymałość rur grubościennych. Zagadnienie Lamego. Wytrzymałość płyt kołowo-symetrycznych /2h/.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów</p> <p>1. Wyznaczanie reakcji i wykresów sił przekrojowych w belkach prostych. Cechy charakterystyczne wykresów sił przekrojowych /2h/.</p> <p>2. Rozciąganie i ściskanie prętów. Naprężenia normalne. Projektowanie. Skręcanie prętów o przekroju kołowym, pierścieniowym, cienkościennym. Naprężenia styczne, kąty obrotu. Projektowanie /2h/.</p> <p>3. Zginanie belek o przekroju prostokątnym i dwuteowym. Naprężenia normalne i styczne. Projektowanie. Sprawdzanie wyężenia za pomocą hipotez wytrzymałościowych. /2h/.</p> <p>4. Wyboczenie prętów. Kolokwium zaliczeniowe /2h/.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. M. Kłasztorny: Wytrzymałość Materiałów, DWE, Wrocław, 2013.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłó: Wytrzymałość Materiałów t. 1 i 2, WNT, Warszawa 1999.</p> <p>2. R. Gieleta: Wytrzymałość Materiałów. Zbiór zadań z rozwiązaniami, WAT, Warszawa 2018</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy stanu naprężenia i odkształcenia w punkcie ciała odkształcalnego, analizy wytrzymałościowej elementów maszyn w prostych i złożonych przypadkach wytrzymałościowych / K_W05</p> <p>W2 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw mechaniki płyt kołowo-symetrycznych i rur grubościennych, analizy stateczności i wytrzymałości powłok osiowo-symetrycznych, analizy stanu naprężenia w zbiornikach ciśnieniowych / K_W05</p> <p>U1 - potrafi przeprowadzać analizy wytrzymałościowe w zakresie obliczania sił wewnętrznych, naprężeń i przemieszczeń / 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>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: zaliczenie kolokwiów z ćwiczeń audytoryjnych oraz kolokwium z wykładów.</p> <p>Efekty W1, W2, U1 sprawdzane są: na podstawie poprawnego rozwiązania przykładowych zadań oraz znajomości wiedzy teoretycznej.</p> <p>Efekt K1 sprawdzany jest na podstawie współpracy w grupie i umiejętności pozyskania informacji z innych źródeł.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p>

	<p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 24</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 72 godz./ 3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz./ 0,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 58 godz. / 2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Automatyka	Automation
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-A	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 18/x, C 6/ +, L 12/ +, P / -, S / - razem: 36 godz., 5 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Matematyka / logarytmy, działania na liczbach zespolonych, rachunek różniczkowy i całkowy, transformaty Fouriera i Laplace.</p> <p>Obwody i sygnały / charakterystyki czasowe i częstotliwościowe w stanach ustalonych i nieustalonych.</p> <p>Podstawy metrologii i właściwości przetworników pomiarowych, elementy teorii niepewności wyników pomiarów, organizacja procedur pomiarowych i interpretacji wyników.</p> <p>Podstawy przetwarzania sygnałów / podstawy analizy widmowej, filtracja cyfrowa, konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo-analogowa.</p>	
Program:	<p>Semestr: III</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p> <p>Kierunek studiów: Energetyka</p> <p>Specjalność: Wszystkie specjalności</p>	
Autor:	Dr inż. Wiktor Olchowik	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z właściwościami, charakterystykami i stabilnością liniowych ciągłych, liniowych impulsowych i nieliniowych ciągłych układów regulacji automatycznej. Przygotowuje do analizy procesów i projektowania złożonych UAR.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Wprowadzenie, właściwości i podział układów automatycznej regulacji UAR.</b> Wprowadzenie do tematyki przedmiotu i definicje. Schemat i podstawowe właściwości UAR, sprzężenie zwrotne, układ otwarty i zamknięty, podział UAR ze względu na różne kryteria z podaniem przykładów.</li> <li><b>Modele matematyczne UAR.</b> Równanie różniczkowe, transmitancja operatorowa, transmitancja widmowa, amplitudowa i fazowa charakterystyka częstotliwościowa,</li> </ol>	



	<p>charakterystyka amplitudowo-fazowa, logarytmiczna charakterystyka amplitudowa i fazowa, charakterystyka impulsowa i skokowa.</p> <p><b>3. Podstawowe człony UAR.</b> Charakterystyki członów: bezinercyjny (proporcjonalny), całkujący idealny, różniczkujący idealny, inercyjny rzędu I, inercyjny rzędu II, różniczkujący rzeczywisty, całkujący rzeczywisty, oscylacyjny.</p> <p><b>4. Przekształcanie schematów blokowych i charakterystyki czasowe i częstotliwościowe liniowych, ciągłych UAR.</b> Podstawowe elementy, wzory i metody przekształceń w schematach blokowych. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe złożonych UAR i ich właściwości.</p> <p><b>5. Stabilność liniowych ciągłych UAR.</b> Definicja stabilności, składowa przejściowa, kryteria stabilności: analityczne (Hurwitza, Routha), graficzno-analityczne (Michajłowa). Kryterium Nyquista i jego zastosowanie, zapas stabilności, analiza stabilności dla wybranych przykładów.</p> <p><b>6. Ocena jakości regulacji i korekcja UAR.</b> Kryteria jakości procesów regulacji: dokładności statycznej, parametrów charakterystyki skokowej lub częstotliwościowej, kryteria związane z równaniem charakterystycznym (np. rozkładu pierwiastków), kryteria całkowite. Metody korekcji, modele matematyczne i rodzaje regulatorów, synteza UAR</p> <p><b>7. Charakterystyki i stabilność impulsowych UAR.</b> Równanie różnicowe, przekształcenie Z, transmitancja dyskretna, impulsator idealny, funkcja schodkowa, dyskretne charakterystyki widmowe. Warunek stabilności impulsowych UAR, zmodyfikowane kryterium Hurwitza i Nyquista, wpływ okresu impulsowania na stabilność, porównanie charakterystyk układów ciągłych i impulsowych.</p> <p><b>8. Charakterystyki i stabilność nieliniowych UAR.</b> Elementy i układy nieliniowe, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe impulsowych UAR. Właściwości i metody analizy stabilności nieliniowych UAR. Metoda funkcji opisującej. Metoda płaszczyzny fazowej.</p> <p><b>9. Podstawy projektowania i przykłady zastosowań UAR w energetyce.</b> Metody i zasady projektowania. Przedstawienie przykładów praktycznych UAR jako sterowników w urządzeniach i systemach stosowanych w energetyce.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <p><b>1. Charakterystyki i stabilność układów liniowych ciągłych.</b> Określanie modeli i wzorów matematycznych oraz symulacja komputerowa charakterystyk częstotliwościowych dla zadanych układów. Ocena stabilności z wykorzystaniem kryterium Routha i Nyquista.</p> <p><b>2. Charakterystyki i stabilność układów impulsowych, przekształcanie schematów blokowych.</b> Określanie modeli oraz symulacja komputerowa charakterystyk częstotliwościowych dla zadanych układów impulsowych i ocena ich stabilności. Sprowadzanie złożonych struktur UAR z wielokrotnymi sprzężeniami zwrotnymi do najprostszej postaci transmitancji.</p> <p><b>3. Kolokwium.</b> Kolokwium sprawdzające umiejętność przekształcania schematów blokowych oraz przygotowania odpowiednich modeli matematycznych i komputerowej symulacji charakterystyk.</p>
--	--

	<p><b>Laboratoria</b></p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 3 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Badanie charakterystyk liniowych, ciągłych UAR.</b> Pomiar i analiza charakterystyk czasowych i częstotliwościowych podstawowych członów UAR.</li> <li><b>2. Badanie stabilności liniowych, ciągłych UAR.</b> Pomiary charakterystyk i utworzenie modelu teoretycznego układu rzędu III otwartego i zamkniętego. Badanie stabilności w oparciu o przebiegi czasowe, kryterium Nyquista i Routha.</li> <li><b>3. Badanie impulsowych UAR.</b> Pomiar i analiza charakterystyk czasowych i częstotliwościowych oraz badanie stabilności impulsowych UAR.</li> <li><b>4. Badanie nieliniowych UAR.</b> Pomiar i analiza charakterystyk czasowych i częstotliwościowych oraz badanie stabilności nieliniowych UAR.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mazurek J. Vogt H. Żydanowicz W.; Podstawy automatyki, PW; 2006</li> <li>2. Kowal J., Podstawy automatyki t1, AGH, 2006</li> <li>3. Kowal J., Podstawy automatyki t2, AGH, 2007</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skup Z., Podstawy automatyki i sterowania, Oficyna PW; 2012</li> <li>2. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN 1999</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki niezbędną do projektowania układów regulacji stosowanych w urządzeniach energetycznych / K_W14</p> <p><b>W2</b> / ma podstawową wiedzę w zakresie elektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów UAR / K_W09</p> <p><b>W3</b> / ma wiedzę w zakresie pomiaru charakterystyk UAR oraz przetwarzania wyników eksperymentów / K_W15</p> <p><b>U1</b> / potrafi wykorzystać poznane modele matematyczne i symulacje komputerowe do analizy i oceny działania UAR / K_U07</p> <p><b>U2</b> / potrafi dokonać analizy sygnałów stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / K_U11</p> <p><b>U3</b> / potrafi porównać rozwiązania projektowe UAR ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne / K_U12</p> <p><b>U4</b> / potrafi zaprojektować, uruchomić i przebadac wybrane układy regulacji automatycznej / K_U19</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03</p> <p><b>K2</b> / 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 egzaminu przeprowadzanego w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Zaliczenie zajęć laboratoryjnych odbywa się na podstawie średniej arytmetycznej z pozytywnych ocen cząstkowych za przygotowanie teoretyczne do każdego z zajęć oraz wykonanie ćwiczenia i opracowanie sprawozdania (2 oceny na każde zajęcia).</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych odbywa się na podstawie kolokwium pisemnego.</p> <p>Ocena końcowa z zaliczenia przedmiotu jest wystawiana na podstawie średniej ważonej z: średniej z ocen cząstkowych z ćwiczeń laboratoryjnych ze współczynnikiem wagowym 0,4; oceny z kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych ze współczynnikiem 0,2; oceny z zaliczenia wykładów ze współczynnikiem 0,4.</p> <p>Ocena końcowa jest wystawiana według skali: średnia ważona do 2,79 ocena 2; od 2,80 do 3,39 – 3; od 3,40 do 3,79 – 3,5; od 3,80 do 4,19 – 4; od 4,20 do 4,59 – 4,5; od 4,60 – 5.</p> <p>Efekty W1, W2, U3, K1 sprawdzane są na egzaminie. Efekty W2, U1 sprawdzane są na ćwiczeniach audytoryjnych. Efekty W3, U2, U4 i K2 sprawdzane są na laboratoriach.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 6</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 32</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 38</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 14</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 20</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 4</li> </ol> <p>Kształcenie umiejętności praktycznych: 70 godz. / 2,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 140 godz. / 4,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz. / 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Elektronika	Electronics
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-C	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/x, C / -, L 16/ +, P / -, S / -  razem: 36 godz., 5,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Fizyka / Wymagania wstępne: elementy fizyki ciała stałego. Elektrotechnika / Wymagania wstępne: sieciowe metody analizy obwodów elektrycznych.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot:	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot jest przeznaczony do przedstawienia podstawowych własności i zastosowań półprzewodnikowych elementów elektronicznych oraz rozwiązań układowych i własności podstawowych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <p><b>1. Budowa i właściwości półprzewodników. Złącze p-n. Dioda.</b> Model pasmowy ciała stałego, półprzewodnik samoistny, półprzewodnik typu n i p, złącze p-n, polaryzacja złącza, pojemność złącza, przebicie Zenera i lawinowe, charakterystyka prądowo napięciowa. Diody prostownicze, stabilizacyjne, impulsowe, pojemnościowe, tunelowe i mikrofalowe.</p> <p><b>2. Tranzystory bipolarne. Tranzystory polowe.</b> Podział tranzystorów, zasada działania, układy pracy, parametry i charakterystyki, schematy zastępcze.</p> <p><b>3. Elementy przełączające. Elementy optoelektroniczne.</b> Dynistor, tyrystor, diak, triak, tranzystor IGBT, fotorezystor, fotodioda, fototranzystor, fototyrystator, dioda LED, transoptor.</p> <p><b>4. Wzmacniacze pasmowe.</b> Układy zasilania tranzystorów, schematy ideowe wzmacniaczy RC w układzie WE, WB i WC, schematy zastępcze, parametry robocze wzmacniacza. Ograniczenia częstotliwościowe, wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym.</p>	

	<p><b>5. Wzmacniacze prądu stałego, operacyjne i selektywne.</b> Wzmacniacz różnicowy, podstawowe właściwości i wybrane zastosowania wzmacniaczy operacyjnych, wzmacniacze selektywne LC i RC.</p> <p><b>6. Zjawiska nieliniowe w układach elektronicznych. Wzmacniacze mocy. Zasilacze.</b> Analiza widmowa przebiegów odkształconych, wzmacniacze klasy A, AB, B i C, prostowniki jedno i dwupołówkowe. filtry tętnień.</p> <p><b>7. Generatory drgań sinusoidalnych.</b> Klasyfikacja i parametry generatorów, warunki generacji. Generatory sprzężeniowe LC.</p> <p><b>8. Wprowadzenie do techniki cyfrowej, układy kombinacyjne.</b> Cyfrowy zapis informacji, systemy i kody liczbowe. Algebra Boole'a, podstawowe funkcje logiczne i sposoby ich przedstawiania, metody minimalizacji funkcji, bramki logiczne.</p> <p><b>9. Układy sekwencyjne, arytmetyczne i komutacyjne.</b> Zatrzaśki, przerzutniki, sumatory, multiplikatory, komparatory, multipleksery i demultipleksery, kodery i dekodery.</p> <p><b>10. Rejestry, liczniki, pamięci, przetworniki a/c i c/a</b> Rejestry równoległe i szeregowo, liczniki asynchroniczne i synchroniczne, pamięci stałe i o dostępie swobodnym. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.</p> <p><b>Laboratoria</b> Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne):</p> <p><b>1. Charakterystyki i parametry statyczne diod półprzewodnikowych.</b> Pomiar charakterystyk i wyznaczanie parametrów statycznych diod półprzewodnikowych.</p> <p><b>2. Charakterystyki statyczne tranzystorów bipolarnych.</b> Pomiar rodzin charakterystyk i wyznaczanie parametrów statycznych tranzystorów bipolarnych w układach połączeń WB. i WE.</p> <p><b>3. Wzmacniacz pasmowy RC.</b> Pomiar parametrów roboczych i charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych struktur wzmacniaczy tranzystorowych w układach WE, WB i WC.</p> <p><b>4. Układy kombinacyjne.</b> Badanie własności cyfrowych bramek logicznych oraz wybranych kombinacyjnych układów funkcjonalnych.</p>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, Legionowo 2013</li> <li>2. J. Boksa, W. Brejwo, J. Kaźmierczak, A. Malinowski, Laboratorium z elektroniki, Wydawnictwo WAT, Warszawa 2014</li> </ol> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boksa, Analogowe układy elektroniczne, BTC, Legionowo, 2007</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektronicznych i energoelektronicznych / K_W09</p> <p><b>W2</b> / ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne oraz mechaniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu/ K_W15</p> <p><b>U1</b> / 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><b>U2</b> / potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p><b>U3</b> / potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych / K_U07</p> <p><b>U4</b> / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne / K_U14</p> <p><b>U5</b> / potrafi zaprojektować i zrealizować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów elektrycznych i elektronicznych i prostych systemów energetycznych oraz sformułować ich diagnozę / K_U16</p> <p><b>K1</b> / 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><b>K2</b> / ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały / K_K06</p> <p><b>K3</b> / jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K07</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się):</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno-ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie kolokwium wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań. Osiągnięcie efektu W1 do W2 - weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U1 do U5 oraz K1 do K3 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 20</li><li>2. Udział w laboratoriach / 16</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 10</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 20</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 4</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 125 godz./ 5,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 50 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 100 godz. / 4,5 ECTS</p>
--	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu	Materiały eksploatacyjne	Fuels, Lubricants and Service Fluids in Power Engineering
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-ME	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	<b>W 8/+, C 0/–, L 10/+, P 0/–, S 0/–</b>  <b>razem: 18 godz., 3 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Chemia / znajomość budowy atomu i związków chemicznych, podstawowych rodzajów związków organicznych i nieorganicznych. Materiały konstrukcyjne / znajomość ogólnej charakterystyki podstawowych materiałów konstrukcyjnych.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Piotr SZCZAWIŃSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Rodzaje materiałów eksploatacyjnych stosowanych w urządzeniach energetycznych. Paliwa stałe, gazowe i ciekłe. Rodzaje, podstawowe charakterystyki i zasady użytkowania olejów silnikowych, przekładniowych i hydraulicznych. Smary plastyczne i stałe. Zasady doboru i zamierności paliw, olejów i smarów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Definicja i rodzaje materiałów eksploatacyjnych stosowanych w urządzeniach energetycznych /1h/.</b></li> <li><b>Paliwa stałe /1h/</b> Paliwa stałe stosowane do zasilania silników spalinowych, kotłów, turbin i innych urządzeń energetycznych. Podstawowe charakterystyki, wymagania normatywne, asortyment i zasady użytkowania.</li> <li><b>Paliwa gazowe /1h/</b> Paliwa gazowe stosowane do zasilania silników spalinowych, kotłów, turbin i innych urządzeń energetycznych. Podstawowe charakterystyki, wymagania normatywne, asortyment i zasady użytkowania.</li> <li><b>Paliwa ciekłe /1h/</b> Paliwa ciekłe stosowane do zasilania silników spalinowych, kotłów, turbin i innych urządzeń energetycznych.</li> </ol>	



	<p>Podstawowe charakterystyki, wymagania normatywne, asortyment i zasady użytkowania.</p> <p>5. <b>Oleje smarne</b> /2h/ Rodzaje, podstawowe charakterystyki i zasady użytkowania olejów silnikowych, przekładniowych, turbinowych i hydraulicznych.</p> <p>6. <b>Smary plastyczne</b> /1h/ Smary plastyczne i stałe. Oleje transformatorowe. Procesy starzenia się i diagnozowanie olejów stosowanych w urządzeniach energetycznych.</p> <p>7. <b>Zasady doboru i zamienności paliw, olejów i smarów</b> /1h/ Oddziaływanie paliw, olejów i smarów na środowisko naturalne.</p> <p><b>Laboratoria</b> / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów wybranych parametrów badanych materiałów eksploatacyjnych, kolokwium dopuszczające, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego tematu</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie składu frakcyjnego i gęstości lekkiego oleju opałowego / 2h</li> <li>2. Badanie podstawowych parametrów biopaliw / 2h</li> <li>3. Badanie właściwości reologicznych olejów silnikowych / 2h</li> <li>4. Badanie klasy ISO VG oleju hydraulicznego i oddziaływania korozyjnego oleju przekładniowego / 2h</li> <li>5. Badanie penetracji i określenie klasy konsystencji smaru plastycznego / 2h</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Baczewski, T. Kałdoński: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym, wyd. 2 uaktualnione, WKiŁ, Warszawa, 2008, ISBN 978-83-206-1705-4.</li> <li>2. K. Baczewski, T. Kałdoński: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym, WKiŁ, Warszawa, 2005, ISBN 83-206-1552-6.</li> <li>3. K. Baczewski, P. Szczawiński, W. Zielnik: Płyny eksploatacyjne. Wstęp do zajęć laboratoryjnych. WAT, Warszawa, 2010, ISBN 978-83-61486-77-0.</li> <li>4. K. Mizielińska, J. Olszak: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. Politechnika Warszawska, Warszawa, 2020, ISBN 978-83-8156-023-8.</li> <li>5. Praca zbiorowa pod redakcją W. Górskiego: Leksykon przetworów naftowych i cieczy eksploatacyjnych. INiG PIB, Kraków, 2016, ISBN 978-83-65649-19-5.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. M. Lewandowski, M. Ryms: Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT, Warszawa, 2013, ISBN 978-83-63623-73-9.</li> <li>2. M. Domański, L. Dzurenda, M. Jabłoński, J. Osipiuk: Drewno jako materiał energetyczny., Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007, ISBN 978-83-7244-903-0.</li> <li>3. R. Tytko: Odnawialne źródła energii: wybrane zagadnienia. Warszawa, 2010, ISBN 978-83-92838-20-3.</li> <li>4. B. Igliński, R. Buczkowski, M. Cichosz: Technologie bioenergetyczne. WN UMK, Toruń, 2009, ISBN 978-83-231-2441-2.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów eksploatacyjnych stosowanych w przemyśle energetycznym / K_W07.</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł o nowościach i trendach rozwojowych materiałów eksploatacyjnych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01.</p>

	<p><b>U2</b> / potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania / K_U02.</p> <p><b>U3</b> / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami badawczymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych parametrów charakteryzujących materiały eksploatacyjne / K_U14.</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty prawne użytkowania materiałów eksploatacyjnych, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02.</p> <p><b>K2</b> / 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. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów. Osiągnięcie efektu W1 – weryfikowane jest podczas zaliczenia, laboratoriów i seminariów. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 oraz K1 i K2 – sprawdzane jest podczas laboratoriów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71- 80%. Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę <b>niedostateczną</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 10</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 16</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 76 godz. / 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 24 godz. / 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 70 godz. / 2,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 1	Fluid Mechanics 1
Kod przedmiotu	WELDXCNI-MP1	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 16/+, C 12/+, <b>razem: 28 godz., 3,0 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 3 Wymagania wstępne: pochodne funkcji, całki nieoznaczone i oznaczone, pochodne cząstkowe, różniczka zupełna pochodna kierunkowa. Pole wektorowe, równania różniczkowe, całki wielokrotne Fizyka 1. Wymagania wstępne: elementy analizy matematycznej w fizyce, elementy kinematyki i dynamiki	
Semestr/kierunek studiów	III semestr/ energetyka/ wszystkie specjalności	
Autor	ppłk dr. inż. Michał FRANT, dr inż. Maciej MAJCHER	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zakład Aerodynamiki i Termodynamiki Instytutu Techniki Lotniczej Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot obejmuje klasyfikację modeli płynów, elementy kinematyki płynów i podstawowe równania mechaniki płynów wraz z elementami dynamiki płynów newtonowskich. Rozpatrywane są szczególne przypadki równań ruchu w odniesieniu do zastosowań praktycznych, a w szczególności elementy statyki i dynamiki płynów idealnych. Omawiane są zagadnienia kluczowego zagadnienia opływu jakim są zagadnienia warstwy przyściennej, udziału oporu tarcia i oporu ciśnieniowego w oporze całkowitym i zagadnienia zjawisk falowych uwarunkowanych wpływem ściśliwości. Dyskutowane jest zagadnienie przepływów izentropowych i związków pomiędzy parametrami całkowitymi i parametrami statycznymi dla przepływu ośrodka ściśliwego oraz wyjaśniane pojęcie parametrów krytycznych. Wszystkie zagadnienia wiedzy ukierunkowane na osiągnięcie efektów kształcenia związanych z kierunkiem energetyka, uzupełnione są o część praktyczną w postaci dużej liczby ćwiczeń grupowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p><b>Wykład</b> / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań). Podanie treści do samodzielnego studiowania w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2, W3</p> <p><b>1. Opis stanu i ruchu płynów jako ośrodka ciągłego. Podstawowe działy mechaniki płynów.</b> /1+1<sup>x</sup></p> <p>Cecha płynności i ciągłości w odniesieniu do dwóch stanów materii nazywanych cieczami i gazami. Zasadnicze różnice w zachowaniu tych dwóch ośrodków stanu materii, kluczowe parametry opisujące stan płynu. Metody opisu stanu płynu, klasyfikacja pól przepływu. Wykorzystanie operatora Hamiltona zwanego nablą w mechanice płynów, pojęcie pochodnej materialnej</p>	

(substancjalnej), sens fizyczny pochodnej lokalnej oraz pochodnej konwekcyjnej w opisie stanu płynu.

## 2. Własności płynów. Modele płynów. Siły działające w płynach, tensor naprężeń /1+1<sup>x</sup>

Podstawowe własności płynów, przypadki szczególne pola gęstości płynu. Hipoteza tarcia Newtona, dotycząca tzw. płynów newtonowskich, warstwa przyścienna i rozkład prędkości w warstwie przyściennej. Modele płynu będące uproszczonymi obrazami płynu rzeczywistego, przypadki opływu (lub przepływu). Siły masowe i powierzchniowe w płynach, tensor naprężeń i jego składowe.

## 3. Elementy kinematyki płynów, wirowe i bezwirowe (potencjalne) pola prędkości. Cyrkulacja prędkości /1+1<sup>x</sup>

Zadania kinematyki płynów. Tor elementu płynu, linia prądu i linia wirowa, dwa rodzaje ruchów wirowych. Natężenie przepływu (wydatek przepływu.) Zagadnienia mechaniki płynów rozpatrywane przy założeniu, że badane przepływy są niewirowe, pojęcie potencjału prędkości. Cyrkulacja prędkości – twierdzenie Stokesa, zjawisko powstawania siły nośnej na profilu w wyniku niezerowej cyrkulacji wokół profilu.

## 4. Ruch lokalny elementu płynu, tensor deformacji. Podstawowe równania mechaniki płynów /1+1<sup>x</sup>

Powierzchnia płynna, objętość płynna i kontrolna. Ruch płynu w porównaniu z ruchem ciała sztywnego. Pojęcie tzw. ruchu lokalnego płynu, I twierdzenia Helmholtza i jego interpretacja kinematyczna (ruch postępowy, ruch obrotowy i ruch deformacyjny). Tensor prędkości deformacji, dwa składniki ruchu deformacyjnego i jego postaci dla ośrodków ściśliwych oraz nieściśliwych. Trzy fundamentalne zasady zachowania w mechanice: zasada zachowania masy, zasada zachowania ilości ruchu (pędu) i zasada zachowania energii.

## 5. Dynamika lepkich płynów newtonowskich. Równanie Naviera Stokesa (N-S). Podobieństwo przepływów, liczby kryterialne/ 2

Właściwości płynów newtonowskich, ogólny związek pomiędzy składowymi tensora naprężeń i składowymi tensora prędkości deformacji dla takich płynów. Wektorowe i skalarne równania Naviera-Stokesa, analiza poszczególnych członów wchodzących w skład powyższych równań. Sprowadzanie równań N-S do postaci bezwymiarowej, sens fizyczny tzw. liczb kryterialnych, będących stosunkami odpowiednich charakterystycznych sił jednostkowych. Ogólna zasada podobieństwa fizycznego dwóch zjawisk w zastosowaniu do przepływów podobnych. Kryteria podobieństwa geometrycznego, kinematycznego i podobieństwa dynamicznego dwóch przepływów. Podobieństwo zupełne i częściowe dwóch przepływów

## 6. Statyka płynów, napór hydrostatyczny /1+1<sup>x</sup>

Równanie równowagi cieczy i gazu w przypadku względnego spoczynku płynu, podstawowe równanie różniczkowe statyki płynów w formie różniczek zupełnych. Szczególne przypadki, rozwiązania dla przypadku ośrodków nieściśliwych. Napór i wypór hydrostatyczny, fizyczne podstawy pomiaru ciśnień. Równowaga atmosfery ziemskiej, atmosfera o liniowym spadku temperatury, pojęcie i zastosowanie atmosfery wzorcowej. Rozwiązania podstawowego równania różniczkowego statyki płynów dla ośrodków ściśliwych. Punkt spiętrzenia, pojęcie ciśnienia spiętrzenia, ciśnienia dynamicznego i statycznego w opływie obiektów.

## 7. Dynamika płynu idealnego, całki pierwsze równania Eulera/1+1<sup>x</sup>

Równania ruchu płynu idealnego, dyskusja obszarów zastosowania takiego modelu płynu. Całki pierwsze równań ruchu płynu idealnego: całka zwana równaniem Bernoullie'go i całka Lagrange'a-Cauchy'ego. Trzy postaci całki (równania Bernoullie'go) do zastosowań praktycznych w przypadku przepływu płynu nieściśliwego, postać całki w przypadku przepływu płynu ściśliwego. Zastosowania techniczne całki Bernoullie'go, Zakresy stosowalności całki (równania) Bernoullie'go oraz całki Lagrange'a-Cauchy'ego.

## 8. Przepływy laminarne i turbulenty w przewodach o przekroju kołowym, równanie Bernoullie'go dla cieczy rzeczywistej /1+1<sup>x</sup>

Uwagi ogólne w odniesieniu do działu mechaniki płynów zajmującego się przepływami cieczy rzeczywistych w kanałach otwartych lub zamkniętych. Rozkład prędkości i naprężenia styczne na ściankach kanału przy przepływie laminarnym i turbulentnym, Postacie równania Bernoullie'go dla strumienia cieczy rzeczywistej z uwzględnieniem strat całkowitej energii mechanicznej strumienia płynu lepkiego. Straty hydrauliczne - pojęcia ogólne, wzór strukturalny na straty. Straty lokalne i straty tarcia – wzory strukturalne. Straty tarcia w przepływach laminarnych i turbulentnych, zakresy przepływu w przewodach różnej wartości tzw. względnej szorstkości piaskowej. Przegląd technicznych przypadków powstawania strat miejscowych przepływu w przewodach.

#### **9. Warstwa przyścienna w opływie powierzchni krzywoliniowych, oderwanie warstwy przyściennej. Opór tarcia i opór ciśnieniowy / 2 /**

Laminarna i turbulentna warstwa przyścienna – zagadnienia ogólne. Opływ ciał smukłych (ciała dobrze opływane) i ciał źle opływanych, zagadnienie oderwania warstwy przyściennej i jego konsekwencje. Analityczne rozwiązania dla warstwy przyściennej i dyskusja rozwiązań. Przejście laminarnej warstwy przyściennej w turbulentną, oderwanie warstwy przyściennej. Opór tarcia i opór ciśnieniowy, udział oporu tarcia w oporze całkowitym dla ciał „dobrze” i „źle” opływanych. Fizyczne podstawy zmniejszania oporu dla takich ciał. Termiczna warstwa przyścienna.

#### **10. Wypadkowe siły działające na opływane ciało i metody ich wyznaczania.**

##### **Współczynniki sił i momentów aerodynamicznych /1+1<sup>x</sup>**

Uwagi ogólne o dwóch bardzo ważnych z technicznego punktu widzenia różnych przypadkach opływu - przypadek przepływu zewnętrznego (nazywanego często opływem) i przypadek przepływu wewnętrznego (nazywanego krótko przepływem). Wstęp do działów mechaniki płynów zajmującym się przepływami (opływami) powietrza (gazu) lub cieczy i wyznaczaniem sił w takich przepływach (opływach). Podział zakresu zagadnień wyznaczania wypadkowych sił działających na opływane ciało z uwzględnienia dwóch istotnych cech ośrodka płynnego czyli ściśliwości ( $\rho = \text{const}$  lub  $\rho \neq \text{const}$ ) i lepkości ( $\mu = 0$  lub  $\mu \neq 0$ ). Siła i moment aerodynamiczny, bezwymiarowe współczynniki sił i momentów. Zagadnienia ogólne reakcji wywieranych przez płyn na ścianki kanałów.

#### **11. Elementy dynamiki gazów. Zjawiska falowe w dynamice gazów, wpływ ściśliwości gazu / 2 /**

Wstęp do dynamiki gazów, zasadnicze różnice układu równań od analogicznego układu dla cieczy idealnej. Rozprzestrzenianie się fali małych zaburzeń (fali akustycznej) dla różnych wartości prędkości przepływu gazu. Zakresy prędkości przepływu gazu, pojęcie krytycznej liczby Macha, fala uderzeniowa rozumiana jako efekt kumulacji drobnych zaburzeń parametrów gazu. Wpływ ściśliwości gazu, dyskusja równania dostarczającego informacji o względnych zmianach gęstości w zależności od względnych zmian prędkości i wartości liczby Ma przepływu. Wpływ ściśliwości cieczy w przepływach nieustalonych w przewodach, uderzenie hydrauliczne.

#### **12. Parametry gazu w przepływie izentropowym. Współczesne metody badawcze w dynamice płynów /2 /**

Przemiany izentropowe - adiabata Poissona i równanie przemiany izentropowej w mechanice płynów. Przepływy ściśliwych płynów nielepkich, których parametry spełniają równanie ruchu Eulera, a w szczególności również równanie Bernoullie'go. Energia całkowita gazu wyrażona przez entalpię całkowitą, wzory określające parametry całkowite dla gazu ściśliwego w odniesieniu do przepływu gazu nieściśliwego. Parametry krytyczne w dynamice gazów i termodynamice, maksymalna prędkość wyptywu gazu. Różnice pomiędzy równaniem Bernoullie'go dla przepływu ściśliwego i nieściśliwego. Najnowsze trendy w dynamice płynów. Zalety i ograniczenia współczesnych metod doświadczalnych i numerycznych. Ogólna charakterystyka numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych. Rola metod numerycznych w rozwiązywaniu zagadnień opływowych i

	<p>przepływowch. Obszary stosowalności metod numerycznych. Zapotrzebowanie na moc obliczeniową.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> polegające na grupowym rozwiązywaniu zadań i zagadnień problemowych w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2, W3 i opanowania umiejętności U1, U2 i U3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Podstawowe własności fizyczne płynów. /1+1<sup>x</sup></b> Obliczanie podstawowych własności płynu - masy, gęstości, współczynnika rozszerzalności temperaturowej, współczynnika ściśliwości</li> <li>2. <b>Kinematyka płaskich przepływów potencjalnych/1+1<sup>x</sup></b> Obliczanie linii prądu i torów elementu płynu dla zadanych pól prędkości. Zastosowanie funkcji prądu</li> <li>3. <b>Podobieństwo zupełne i częściowe – zastosowania. /1+1<sup>x</sup></b> Obliczenia z wykorzystaniem podobieństwa przepływów. Wykorzystanie liczb kryterialnych. Określanie podobieństwa przepływu</li> <li>4. <b>Zastosowania równań statyki płynów /1+1<sup>x</sup></b> Zastosowanie podstawowego równania różniczkowego hydrostatyki do obliczenia rozkładu ciśnień w cieczy. Obliczenia naporu i wyporu hydrostatycznego.</li> <li>5. <b>Zastosowania techniczne całek pierwszych równania Eulera / 2/</b> Obliczenia parametrów przepływu z wykorzystaniem całek pierwszych równania Eulera – równania Bernoullie’go i całki Lagrange’a-Cauchy’ego. Zastosowanie różnych form równania Bernoullie’go.</li> <li>6. <b>Obliczanie przepływów ze stratami przepływu /1+1<sup>x</sup></b> Wykorzystanie równania Bernoullie’go do obliczenia parametrów przepływu z wykorzystaniem strat tarcia i strat miejscowych.</li> <li>7. <b>Obliczanie przepływów w przewodach z pompą. /1+1<sup>x</sup></b> Obliczenia przepływów w układach przewodów z pompą z wykorzystaniem równania Bernoullie’go</li> <li>8. <b>Równanie Bernoullie’go dla gazu ściśliwego, zjawiska falowe w dynamice gazów / 1+1<sup>x</sup> /</b> Obliczenia parametrów przepływu z uwzględnieniem ściśliwości ośrodka. Przykłady obliczeń wybranych parametrów po przejściu przez falę</li> <li>9. <b>Obliczenia izentropowych przepływów gazu /1+1<sup>x</sup></b> Obliczenia parametrów przepływu w przepływach izentropowych. Dyskusja wyników wybranych przykładów obliczeń numerycznych.</li> <li>10. <b>Zaliczenie ćwiczeń /2/</b></li> </ol> <p><sup>x</sup> zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p>
Literatura	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Chlebny, W. Sobieraj, S. Wrzesień, Mechanika płynów, WAT, 2003, (S-58951)</li> <li>2. R. Puzyrewski, J.Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998 (55063)</li> <li>3. C. Gołębiowski, E. Łuczywek, E. Walicki, Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, 1975, (36910);</li> <li>4. R. Gryboś, Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, 2002; (58593/Hd.31);</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W.J. Prosnak, Mechanika płynów, Tom I, Warszawa PWN, 1972, (32220)</li> <li>2. R. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, część 1, Warszawa, PWN, 1998 (55065)</li> <li>3. Materiały własne Zakładu Aerodynamiki i Termodynamiki</li> </ol>
Efekty uczenia się	<p><b>W1</b> / Ma wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących/ K_W01</p>

	<p><b>W2</b> / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów / K_W11</p> <p><b>W3</b>/ Ma podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych/ K_W17</p> <p><b>U1</b> / 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 obliczeń analitycznych mechaniki płynów/ K_U01</p> <p><b>U2</b>/ Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów energetycznych dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe ( np. ochrona środowiska) i ekonomiczne/ K_U21</p> <p><b>U3</b>/ Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla energetyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia/ K_U23</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie wyników <b>zaliczeń z oceną</b>.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: <b>zaliczenia z oceną</b>  Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej poprzedzonej pracą pisemną.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych.  Dopuszczalna jest zdalna forma egzaminu i zaliczeń.  Dopuszczalne jest prowadzenie zajęć z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.  Osiągnięcie efektu kształcenia W1,W2 i W3 jest weryfikowane na podstawie oceny pytań zawierających 3 obszary zagadnień (1 - wiedza w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących, 2 – uporządkowana wiedza w zakresie mechaniki płynów, 3 – podstawowa wiedza w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych w zakresie związanym z mechaniką płynów. Każdy obszar zawiera 3 stopniowane poziomy wiedzy (np. poprawne odpowiedzi [1-3]a – ocena dst; [1-3]a i b- ocena db; [1-3] a,b,c -ocena bdb). Kolokwium jest przeprowadzane w ograniczonym czasie 2 godzin z możliwością udzielania drobnych wskazówek lub bez ograniczeń czasowych (opracowanie zagadnień w domu z nieograniczonym dostępem do wszelkich źródeł informacji). Po wstępnej ocenie odpowiedzi następuje część ustna w której każdy student wyjaśnia ewentualne błędy, nieścisłości lub wątpliwości czy jest to wiedza nabyta.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (5)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>1.Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących (W1) – pytania (1.1-1.3) a, b i c.</p> <p>2.Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów (W2) – pytania 2a, 2 b i 2c.</p> <p>3.Ma pełną podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych w zakresie związanym z mechaniką płynów (W3) – pytania 3a, 3b i 3c.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus (4,5)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>1.Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W1) – pytania (1.1-1.3) a, b i c.</p>

	<p>2.Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W2) – pytania 2a, 2 b i 2c.</p> <p>3.Ma pełną podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych w zakresie związanym z mechaniką płynów i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W3) – pytania 3a, 3b i 3c.</p> <p>Ocenę <b>dobrą (4)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>1.Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących (W1) – pytania (1.1-1.3) a i b.</p> <p>2.Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów (W2) – pytania 2a i 2 b.</p> <p>3.Ma pełną podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych w zakresie związanym z mechaniką płynów (W3) – pytania 3a i 3b</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (3,5)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>1.Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W1) – pytania (1.1-1.3) a i b.</p> <p>2.Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W2) – pytania 2a i 2 b.</p> <p>3.Ma pełną podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych w zakresie związanym z mechaniką płynów i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W3) – pytania 3a i 3b.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (3)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>1.Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących (W1) – pytania (1.1-1.3) a.</p> <p>2.Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów (W2) – pytania 2a.</p> <p>3.Ma pełną podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych w zakresie związanym z mechaniką płynów (W3) – pytania 3a.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną (2)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych odbywa się na podstawie oceny ze sprawdzianu końcowego oraz średniej z ocen uzyskanych przez studenta podczas rozwiązywania zadań rachunkowych w ramach ćwiczeń audytoryjnych oraz zadań zleconych do</p>
--	---



samodzielnego rozwiązania w domu. Sprawdzian końcowy składa się z 3-5 zadań rozwiązywanych indywidualnie przez każdego studenta w ograniczonym czasie 2 h. Ocena z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest oceną średnią ważoną z oceny uzyskanej ze sprawdzianu (waga 0.8) oraz średniej oceny z ocen uzyskanych na zajęciach i zadań zleconych do samodzielnego rozwiązania w domu (waga 0.2) pod warunkiem że żadna z tych ocen nie jest oceną niedostateczną. W przypadku gdy jedna ze składowych jest oceną niedostateczną końcowa ocena z ćwiczeń jest także oceną niedostateczną.

Ocenę **bardzo dobrą 5,0 (bdb)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.

- 1.Zna doskonale oraz potrafi bezbłędnie i samodzielnie interpretować oraz zastosować w praktyce inżynierskiej przypadki szczególne równań mechaniki płynów (U1).
- 2.Potrafi samodzielnie i bezbłędnie w procesie analitycznego wyznaczania parametrów elementów, układów i systemów energetycznych zastosować wiedzę z obszaru mechaniki płynów dotyczącą fizyki zjawisk przepływowych na etapie stawiania problemu, bezbłędnie i samodzielnie wyznaczyć analitycznie te parametry oraz przeprowadzić dyskusję wyników (U2).
- 3.Potrafi samodzielnie i prawidłowo zidentyfikować zadanie techniczne w procesie obliczeń wybranych elementów, układów i systemów energetycznych oraz dostrzec ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (U2).
- 4.Zna doskonale zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych służących do pomiaru parametrów przepływowych i potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać obliczenia tych parametrów, na podstawie wyników pomiarów, oraz zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem zastosowania w konkretnym elemencie, układzie oraz systemie energetycznym. (U3).

Ocenę **dobrą plus 4,5 (db+)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.

- 1.Zna doskonale oraz potrafi bezbłędnie i samodzielnie interpretować oraz zastosować w praktyce inżynierskiej przypadki szczególne równań mechaniki płynów (U1).
- 2.Potrafi w procesie analitycznego wyznaczania parametrów elementów, układów i systemów energetycznych samodzielnie lub z niewielką pomocą zastosować wiedzę z obszaru mechaniki płynów dotyczącą fizyki zjawisk przepływowych na etapie stawiania problemu, wyznaczyć analitycznie te parametry oraz przeprowadzić dyskusję wyników (U2).
- 3.Potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą zidentyfikować zadanie techniczne w procesie obliczeń wybranych elementów, układów i systemów energetycznych, samodzielnie i bezbłędnie je rozwiązać, oraz dostrzec ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (U2).
- 4.Zna doskonale zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych służących do pomiaru parametrów przepływowych i potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać obliczenia tych parametrów, na podstawie wyników pomiarów, oraz samodzielnie lub z niewielką pomocą zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem zastosowania w konkretnym elemencie, układzie oraz systemie energetycznym. (U3).

Ocenę **dobrą 4,0 (db)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.

- 1.Zna dobrze oraz potrafi bezbłędnie lub z drobnymi błędami samodzielnie interpretować oraz zastosować w praktyce inżynierskiej przypadki szczególne równań mechaniki płynów (U1).
- 2.Potrafi w procesie analitycznego wyznaczania parametrów elementów, układów i systemów energetycznych samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą zastosować wiedzę z obszaru mechaniki płynów dotyczącą fizyki zjawisk przepływowych na

etapie stawiania problemu, samodzielnie oraz bezbłędnie lub z drobnymi błędami analitycznie wyznaczyć te parametry oraz przeprowadzić dyskusję wyników (U2).  
 3.Potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą zidentyfikować zadanie techniczne w procesie obliczeń wybranych elementów, układów i systemów energetycznych, samodzielnie lub z niewielką pomocą bezbłędnie je rozwiązać, oraz dostrzec ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (U2).  
 4.Zna dobrze zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych służących do pomiaru parametrów przepływowych, potrafi samodzielnie i bezbłędnie lub z drobnymi błędami wykonać obliczenia tych parametrów, na podstawie wyników pomiarów, oraz samodzielnie lub z niewielką pomocą zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem zastosowania w konkretnym elemencie, układzie oraz systemie energetycznym. (U3).

Ocenę **dostateczną plus 3,5 (dst+)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.

1. Dość dobrze zna oraz potrafi bezbłędnie lub z drobnymi błędami samodzielnie interpretować oraz zastosować w praktyce inżynierskiej przypadku szczególne równań mechaniki płynów (U1).  
 2.Potrafi w procesie analitycznego wyznaczania parametrów elementów, układów i systemów energetycznych samodzielnie lub z niewielką pomocą zastosować wiedzę z obszaru mechaniki płynów dotyczącą fizyki zjawisk przepływowych na etapie stawiania problemu, samodzielnie lub z niewielką pomocą oraz bezbłędnie lub z drobnymi błędami analitycznie wyznaczyć te parametry oraz przeprowadzić dyskusję wyników (U2).  
 3.Potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą zidentyfikować zadanie techniczne w procesie obliczeń wybranych elementów, układów i systemów energetycznych, samodzielnie lub z niewielką pomocą bezbłędnie je rozwiązać, oraz z niewielką pomocą dostrzec ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (U2).  
 4.Zna dość dobrze zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych służących do pomiaru parametrów przepływowych, potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą i bezbłędnie lub z drobnymi błędami wykonać obliczenia tych parametrów, na podstawie wyników pomiarów, oraz samodzielnie lub z niewielką pomocą zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem zastosowania w konkretnym elemencie, układzie oraz systemie energetycznym. (U3).

Ocenę **dostateczną 3,0(dst)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.

1. Zna w stopniu dostatecznym oraz potrafi bezbłędnie lub z drobnymi błędami samodzielnie interpretować oraz zastosować w praktyce inżynierskiej przypadku szczególne równań mechaniki płynów (U1).  
 2.Potrafi w procesie analitycznego wyznaczania parametrów elementów, układów i systemów energetycznych, prawidłowo lub ze sporadycznymi występującymi błędami zastosować wiedzę z obszaru mechaniki płynów dotyczącą fizyki zjawisk przepływowych na etapie stawiania problemu, z drobnymi błędami analitycznie wyznaczyć te parametry oraz przeprowadzić dyskusję wyników (U2).  
 3.Potrafi sporadycznie korzystając z pomocy zidentyfikować zadanie techniczne w procesie obliczeń wybranych elementów, układów i systemów energetycznych, samodzielnie lub z niewielką pomocą je rozwiązać, oraz z pomocą dostrzec ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (U2).  
 4.Zna w stopniu dostatecznym zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych służących do pomiaru parametrów przepływowych, potrafi korzystając sporadycznie z pomocy wykonać obliczenia tych parametrów, na podstawie wyników pomiarów, oraz korzystając sporadycznie z pomocy zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem zastosowania w konkretnym elemencie, układzie oraz systemie energetycznym. (U3).

	Ocenę <b>niedostateczną 2,0 (ndst)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50% lub z jednej ze składowych ocen otrzymał ocenę niedostateczną.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 12</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 28</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 23</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 0</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 24</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 80 godz./3,0 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 30 godz./1ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową 75 godz./ 2,5ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna 1	Technical thermodynamics 1
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 16 / E, C 4 / z, L 8 / z; <b>razem: 28 godz., 4 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające	<p><b>matematyka 1</b> / znajomość funkcji elementarnych, znajomość podstaw rachunku macierzowego i umiejętność rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych;</p> <p><b>matematyka 2</b> / znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i więcej zmiennych z uwzględnieniem wyznaczania całki oznaczonej;</p> <p><b>fizyka 1 i 2</b> / znajomość podstawowych wielkości fizycznych, znajomość metod formułowania i rozwiązywania problemów fizycznych, znajomość podstawowych praw zachowania, umiejętność rozróżnienia fenomenologicznych i statystycznych metod opisu zagadnień fizyki;</p> <p><b>mechanika techniczna 1</b> / znajomość wielkości mechanicznych oraz podstawowych praw mechaniki;</p> <p><b>mechanika płynów 1</b> / znajomość podstawowych zależności mechaniki płynów</p> <p><b>wprowadzenie do metrologii</b> / znajomość zasad działania podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych</p>	
Semestr/kierunek studiów	semestr trzeci / energetyka / wszystkie specjalności	
Autorzy	prof. dr hab. inż. Janusz TERPIŁOWSKI, prof. dr hab. inż. Piotr KONIORCZYK, prof. dr hab. inż. Andrzej PANAS, prof. dr hab. inż. Janusz ZMYWACZYK,	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Techniki Lotniczej, Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa, Wojskowa Akademia Techniczna	
Skrócony opis przedmiotu	Własności cieplne substancji. Ciepło, praca, energia i energia wewnętrzna. Zasady termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych. Własności płynów. Przemiany gazów doskonałych i rzeczywistych. Przemiany nieodwracalne. Obiegi termodynamiczne maszyn i urządzeń cieplnych. Własności jednoskładnikowych substancji rzeczywistych. Efekt Joule'a-Thomsona. Własności i przemiany par mieszanin i gazów wilgotnych. Praca maksymalna i egzergia. Kierunek przebiegu zjawisk nieodwracalnych. Przemiany fazowe. Spalanie zupełne i niezupełne. Wybrane zagadnienia z termodynamiki chemicznej	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<b>Wykład</b> / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań). Podanie treści do samodzielnego studiowania w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1 i W2. Wprowadzanie podstawowej terminologii z przedmiotu w języku angielskim.	

**1. Stan termodynamiczny. Układy wieloskładnikowe – wybrane zagadnienia / 3**

Pojęcia wstępne. Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe. Tranzytywność równowagi termicznej. Równania stanu gazu doskonałego i gazów rzeczywistych. Roztwory gazów doskonałych. Obliczanie parametrów termodynamicznych i składu roztworów gazów doskonałych

**2. I zasada termodynamiki / 4**

Pierwsza zasada termodynamiki. Praca, ciepło, energia wewnętrzna i entalpia. Równania wyrażające pierwszą zasadę termodynamiki. Bilans energii dla układu przepływowego i otwartego.

**3. II i III zasada termodynamiki / 4**

Druga i trzecia zasada termodynamiki. Entropia. Zasada wzrostu entropii. Druga zasada termodynamiki dla obiegu. Właściwości jednoskładnikowych substancji rzeczywistych. Kierunek przebiegu zjawisk nieodwracalnych. Praca maksymalna i egzergia. Właściwości ciał w niskich temperaturach – Trzecia zasada termodynamiki.

**4. Właściwości i przemiany gazów doskonałych / 2**

Ciepło właściwe, energia wewnętrzna, entalpia, entropia gazów doskonałych. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych.

**5. Obiegi termodynamiczne silników cieplnych i urządzeń chłodniczych / 4<sup>x</sup>**

Obiegi porównawcze maszyn cieplnych. Obiegi silników tłokowych. Obiegi silników turbinowych. Obiegi sprężarek. Obliczanie parametrów punktów węzłowych i sprawności termodynamicznej obiegu silników spalinowych i sprężarek.

**6. Właściwości jednoskładnikowych substancji rzeczywistych / 3**

Współczynniki termodynamiczne. Zależności Maxwella. Funkcje stanu gazów rzeczywistych. Warunki równowagi substancji jednoskładnikowej. Przejścia fazowe.

**7. Układy wieloskładnikowe – wybrane zagadnienia / 3<sup>x</sup>**

Właściwości gazów wilgotnych. Przemiany par mieszanin i gazów wilgotnych.

**8. Termodynamika procesów spalania / 3<sup>x</sup>**

Bilansowanie ilości substancji w procesach spalania. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza do spalania. Ilość i skład spalin przy spalaniu zupełnym i niezupełnym. Bilans energii przy spalaniu.

**9. Wybrane zagadnienia z termodynamiki chemicznej / 2<sup>x</sup>**

Efekt cieplny reakcji chemicznej. Praca maksymalna. Stała równowagi chemicznej. Określanie składu reagentów w stanie równowagi.

**Ćwiczenia audytoryjne** polegające na grupowym rozwiązywaniu zadań i zagadnień problemowych w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2, W3 i opanowania umiejętności U1.

**1. Stan termodynamiczny. Układy wieloskładnikowe – wybrane zagadnienia / 2**

Równania stanu gazu doskonałego i gazów rzeczywistych. Obliczanie parametrów termodynamicznych i składu roztworów gazów doskonałych.

**2. Przemiany odwracalne gazów doskonałych / 2**

Obliczanie ciepła, entalpii, entropii i pracy układów termodynamicznych podczas typowych przemian gazów doskonałych.

**3. Obiegi porównawcze silników spalinowych i sprężarek / 2<sup>x</sup>**

Obliczanie parametrów punktów węzłowych i sprawności termodynamicznej obiegu silników spalinowych i sprężarek.

	<p><b>Laboratoria</b> / metoda praktyczna: realizacja zagadnień w formie pracy zespołów badawczych realizujących zagadnienie pomiaru i interpretacji zjawisk w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1 i W2 oraz opanowania umiejętności U1 i U2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Podstawowe metody i techniki pomiaru temperatury. / 2</b> Przegląd metod. Pomiary temperatury termometrami termoelektrycznymi. i wyznaczanie ich cieplnej stałej czasowej. System pomiarowy (przyrządki wirtualne)</li> <li>2. <b>Przemiany fazowe / 2<sup>x</sup></b> Badanie efektów przemiany fazowej pierwszego i drugiego rodzaju</li> <li>3. <b>Obiegi porównawcze silników i pomp ciepła / 2</b> Badanie parametrów pracy modelu silnika Stirlinga</li> <li>4. <b>Własności gazów wilgotnych / 2</b> Pomiar wilgotności powietrza</li> <li>5. <b>Ogniwa paliwowe / 2</b> Wyznaczanie sprawności termodynamicznej ogniwa paliwowego</li> </ol> <p><u>Uwaga:</u> <sup>x</sup>/ - zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p>
Literatura	<p><b>Podstawowa:</b> Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1980, 1987, Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1985 (także: Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2011), Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2000, Panas A., Zmywaczyk J., Koniorczyk P.: Termodynamika. Zbiór zadań, cz. 1. WAT, Warszawa 1997, Terpiłowski J., Wiśniewski S., Termodynamika. Zbiór zadań, cz. 2. WAT, Warszawa 1974, Terpiłowski J., Panas A., Wiśniewski S., Preiskorn M., Koniorczyk P., Zmywaczyk J., Szodrowski S.: Termodynamika. Pomiary cieplne. WAT, Warszawa 1994; Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych: <a href="#">Materiały dydaktyczne – Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT</a></p> <p><b>Uzupełniająca:</b> Buchowski H., Ufnalski W.: Podstawy termodynamiki. WNT, Warszawa 1998, Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria. Przyrządki i pomiary. Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 1998, Banaszek J., Bzowski J., Domański R.: Termodynamika. Przykłady i zadania. Of. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1998, Kondepudi D., Prigogine I.: Modern Thermodynamics. From Heat Engines to Dissipative Structures. John Willey &amp; Sons, New York 1998, Gumiński K.: Termodynamika. PWN, Warszawa 1982, Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. Politechnika Szczecińska 1998, Werle J.: Termodynamika fenomenologiczna. PWN, Warszawa 1957.</p>
Efekty uczenia się	<p><b>W1</b> / zna podstawowe zasady i prawa termodynamiki, ich rolę jako uogólnienia praw mechaniki klasycznej oraz zna podstawy termodynamicznego opisu zjawisk fizycznych, m.in. : optycznych, elektromagnetycznych, fizyki ciała stałego / K_W02</p>

	<p><b>W2</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej ze szczególnym uwzględnieniem przemian termodynamicznych, obiegów i procesów spalania / K_W11</p> <p><b>U1</b> / potrafi przeprowadzić analizę procesu termodynamicznego przy wykorzystaniu zdobytej wiedzy oraz informacji pozyskiwanych z literatury, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p><b>U2</b> / zna i potrafi zastosować właściwe metody i urządzenia do pomiaru wybranych parametrów termodynamicznych oraz potrafi określać sprawność przemian termodynamicznych / K_U09</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności wpływu skutków działalności inżyniera, zajmującego się zagadnieniami spalania na stan środowiska naturalnego człowieka 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 jest zaliczany na podstawie: <b>egzaminu</b>.  Ćwiczenia są zaliczane na podstawie: <b>zaliczenia</b>  Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie: <b>zaliczenia</b>  Dopuszczalna jest zdalna forma egzaminu i zaliczeń  Dopuszczalne jest prowadzenie zajęć z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.</p> <p>Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej z pytaniami testowymi oraz problemowymi z możliwością włączenia dodatkowego egzaminu ustnego, który jest przeprowadzany w przypadku niejednoznacznego wyniku części pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych.  Przy ustalaniu oceny końcowej można uwzględnić oceny zaliczenia ćwiczeń i laboratoriów z wagą nieprzekraczającą 50%.  Efekty W1 i W2 oraz dodatkowo efekty U1 i U2 są sprawdzane podczas testu.  Efekty U1 i U2 oraz K1 są sprawdzane podczas ćwiczeń rachunkowych, natomiast efekty U2 i K1 także podczas zajęć laboratoryjnych i poprzez ocenę przedkładanych sprawozdań.  Zaliczenie ćwiczeń jest przeprowadzane w formie pisemnego testu – kolokwium - sprawdzającego efekt U1 z zadaniami zamkniętymi. Przy zaliczaniu uwzględniane są oceny cząstkowe uzyskane w trakcie zajęć.  Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium/kolokwium oraz pozytywnych ocen z odpowiedzi na pytania kontrolne sprawdzające efekty W1 i W2 oraz oceny rozwiązań zadań rachunkowych realizowanych w trakcie zajęć.  Zaliczenie zajęć laboratoryjnych jest przeprowadzane na podstawie średniej ocen testów sprawdzających przygotowanie do wykonania poszczególnych ćwiczeń oraz ocen pisemnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.  Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen odpowiedzi na pytania kontrolne i pozytywnych ocen pisemnych sprawozdań z wykonanego ćwiczenia.  Efekty W1 i W2 sprawdzane są przede wszystkim podczas egzaminu:  Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i potrafi samodzielnie przedstawić wielkości i funkcje opisu stanu termodynamicznego</li> <li>2. Potrafi samodzielnie podać i zinterpretować zasady termodynamiki procesów równowagowych</li> <li>3. Potrafi samodzielnie podać podstawowe zależności opisu stanu gazu doskonałego</li> </ol>

- Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 50% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. opisu przemian termodynamicznych, stanu czynników rzeczywistych, podstaw teorii spalania, termodynamiki płynów)

Ocenę **dostateczną plus (dst+)** otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny dst:

- Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 70% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. opisu przemian termodynamicznych, stanu czynników rzeczywistych, podstaw teorii spalania, termodynamiki płynów)
- Potrafi samodzielnie podać sposób wykorzystania zależności podstawowych do wyznaczania stanu substancji i do określania zmian parametrów i funkcji stanu podczas przemian termodynamicznych

Ocenę **dobrą (db)** otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny dst+:

- Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 90% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. opisu przemian termodynamicznych, stanu czynników rzeczywistych, podstaw teorii spalania, termodynamiki płynów)
- Potrafi przedstawić wyprowadzenia większości relacji złożonych z zależności podstawowych

Ocenę **dobrą plus (db+)** otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db:

- Potrafi samodzielnie przedstawić i wyjaśnić sposób wyprowadzenia większości relacji złożonych z zależności podstawowych
- Potrafi sformułować opis teoretyczny złożonego problemu termodynamicznego i potrafi podać sposób jego rozwiązania

Ocenę **bardzo dobrą (bdb)** otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db+:

- Potrafi samodzielnie sformułować opis teoretyczny złożonego problemu termodynamicznego i potrafi podać sposób jego rozwiązania

Ocenę **niedostateczną (ndst)** otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów

Efekt U1 sprawdzany jest na ćwiczeniach audytoryjnych podczas wykonywania zadań oraz podczas kolokwium

Ocenę **dostateczną (dst)** otrzymuje student, który:

- Potrafi samodzielnie wyznaczać parametry i zmiany parametrów stanu gazu doskonałego podczas przemian termodynamicznych
- Potrafi wykonać obliczenia z uwzględnieniem efektów cieplnych w ogólnym bilansie energii dla układu zamkniętego
- Potrafi przeprowadzić analizę prostego obiegu termodynamicznego z wyznaczeniem parametrów punktów węzłowych dla gazu doskonałego
- Potrafi wykonać obliczenia z zakresu teorii spalania mając do dyspozycji zależności uogólnione

Ocenę **dostateczną plus (dst+)** otrzymuje student, który:

- Potrafi przeprowadzić analizę prostego obiegu termodynamicznego z wyznaczeniem parametrów punktów węzłowych dla gazu doskonałego oraz określeniem zmian funkcji stanu i obliczeniem sprawności/wydajności obiegu
- Potrafi wykonać obliczenia z uwzględnieniem efektów cieplnych w ogólnym bilansie energii dla układu przepływowego w stanie ustalonym
- Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry płynu w modelu przepływu jednowymiarowego

Ocenę **dobrą (db)** otrzymuje student, który:

- Potrafi samodzielnie wyznaczać parametry i zmiany parametrów stanu gazu półdoskonałego podczas przemian termodynamicznych
- Potrafi wykonać obliczenia z uwzględnieniem efektów cieplnych w ogólnym bilansie energii dla układu otwartego
- Potrafi samodzielnie wykonać obliczenia z zakresu teorii spalania



	<p>4. Potrafi przeprowadzić pełną analizę jednowymiarowego przepływu płynu ściśliwego</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie wyznaczać parametry i zmiany parametrów stanu gazu rzeczywistego podczas przemian termodynamicznych</li> <li>2. Potrafi przeprowadzić pełną analizę obiegu termodynamicznego z uwzględnieniem bilansu cieplnego procesów spalania jako źródła ciepła</li> <li>3. Potrafi sporządzić bilans egzergetyczny dla systemu/układu technicznego</li> </ol> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać wszystkie zadania określone w punktach niniejszego wykazu</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów</p> <p>Efekty U2 sprawdzane są łącznie podczas zajęć laboratoryjnych i poprzez ocenę przedkładanych sprawozdań</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i przestrzega zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium</li> <li>2. Potrafi samodzielnie zdefiniować i zinterpretować wyznaczone podczas planowanego badania wielkości</li> <li>3. Potrafi samodzielnie przedstawić budowę i opisać sposób działania stanowiska badawczego</li> <li>4. Potrafi przeprowadzić planowany pomiar (planowane badanie) we współpracy grupowej i przy konsultacji z prowadzącym zajęcia</li> <li>5. Potrafi, we współpracy grupowej, opracować wyniki badań i przedstawić raport</li> </ol> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który potrafi, we współpracy grupowej, prawidłowo zinterpretować wynik przeprowadzonego doświadczenia</p> <p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi przeprowadzić planowany pomiar (planowane badanie) we współpracy grupowej</li> <li>2. Potrafi przeprowadzić analizę błędu pomiarowego</li> <li>3. Potrafi, we współpracy grupowej, bezbłędnie opracować wyniki badań i przedstawić raport</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe (zbudować model/opracować obiekt wirtualny)</li> <li>2. Potrafi samodzielnie opracować i zinterpretować wyniki badań</li> <li>3. Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę błędu pomiarowego uzasadnić jej wynik</li> </ol> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać wszystkie zadania</li> <li>2. Potrafi powiązać uzyskany wynik ze zjawiskiem fizycznym charakterystycznym dla danego elementu instalacji energetycznych</li> </ol> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów</p> <p>Efekt K1 sprawdzany jest na podstawie obserwacji grupy podczas ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ocena za osiągnięcie tego efektu jest uzyskana łącznie z osiągnięciem efektów W1, W2, U1, U2.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8 godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 4 godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 48 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 godz.</li> </ol>

7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16 godz.
8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.
9. Realizacja projektu / 0 godz.
10. Udział w konsultacjach / 6 godz.
11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.
12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 godz.
13. Udział w egzaminie / 2 godz.

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz./ 4 ECTS

Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 36 godz. / 1 ECTS

Zajęcia powiązane z działalnością naukową 105 godz./ 3,5 ECTS

Zajęcia o charakterze praktycznym ..... godz./.....ECTS

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 2	Fluid Mechanics 2
Kod przedmiotu	WELDXCNI-MP2	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 10/+ ; L 8/+ ; Razem: 18, 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<b>Mechanika płynów 1</b> Wymagania wstępne: podstawowe równania mechaniki płynów, elementy hydrauliki, przepływy przez kanały zamknięte i otwarte. Zakresy prędkości przepływu gazu, wpływ ściśliwości na parametry pola przepływu <b>Termodynamika techniczna 1</b> Wymagania wstępne: ciepło, praca, energia i energia wewnętrzna. Przemiany nieodwracalne	
Semestr/kierunek studiów	IV semestr/ energetyka/ wszystkie specjalności	
Autor	ppłk dr. inż. Michał FRANT, dr inż. Maciej MAJCHER	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zakład Aerodynamiki i Termodynamiki Instytutu Techniki Lotniczej Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa	
Skrócony opis przedmiotu	Jednowymiarowe równanie zachowania, przepływy z wymianą ciepła, przepływy w dyszach. Jednowymiarowa teoria maszyn wirnikowych. Podstawowe równanie promieniowych maszyn przepływowych, dynamiczne oddziaływanie strumienia na powierzchnie nieruchome i powierzchnie ruchome. Wybrane zagadnienia opływu profilu izolowanego, charakterystyki aerodynamiczne profilu. Dynamika przepływu gazu przez kanały międzyłopatkowe maszyn osiowych. Przepływ płaski przez palisadę profili	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p><b>Wykład</b> / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań). Podanie treści do samodzielnego studiowania w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2,</p> <p><b>1. Jednowymiarowe równanie zachowania wynikające z uśredniania parametrów przepływowych./ 1+1<sup>x</sup></b> Formułowanie zagadnień jednowymiarowych dla niektórych ważnych z technicznego punktu widzenia przypadków. Równania zachowania dla przepływu jednowymiarowego (przypadek kanału o zmiennym przekroju <math>S</math>, w którym następuje zmiana parametrów zarówno wzdłuż kierunku przepływu jak i w czasie <math>t</math>). Równanie bilansu entropii. Analiza i dyskusja możliwych przypadków jednowymiarowych uśrednionych równań zachowania.</p> <p><b>2. Przepływy w dyszach. Zasady kształtowania dysz /1+1<sup>x</sup></b> Izotropowy przypadek przepływu gazu kanał o zmiennej geometrii, analiza geometrii kanałów na zmianę prędkości. Dysza de Laval, jednowymiarowa</p>	

metoda obliczeniowa parametrów dla dyszy de Laval, warunki pracy dyszy. Dysza poddźwiękowa - elipsa prędkości. Przepływy z wymianą ciepła.

**3. Jednowymiarowa teoria maszyn wirnikowych./2**

Założenia jednowymiarowej teorii maszyn hydraulicznych, klasyfikacja tych maszyn, schematy poszczególnych maszyn hydraulicznych. Zarys jednowymiarowej teorii maszyn wirnikowych, podstawowe równania teorii, równanie zasady zachowania energii mechanicznej.

**4. Model wirnika maszyny promieniowej, podstawowe równania maszyn przepływowych. Moment działający na wirnik maszyny. /1+1<sup>x</sup>**

Schemat wirnika maszyny o przepływie promieniowym dla silnika i maszyny roboczej, zadania teorii wirnika maszyny hydraulicznej. Bilans energii cieczy przepływającej przez wirnik, pierwsza postać podstawowego równania teorii maszyn hydraulicznych. Moment działający na wirnik maszyny, druga postać podstawowego równania promieniowych maszyn przepływowych. Pojęcie sprawności hydraulicznej, równanie teorii hydraulicznych maszyn roboczych i silników z uwzględnieniem sprawności hydraulicznej.

**5. Dynamiczne oddziaływanie strumienia na powierzchnie nieruchome i powierzchnie ruchome./2**

Reakcje wywierane przez płyn na ścianki kanałów, podstawowe równanie do obliczenia takiej reakcji, równanie zachowania pędu dla tzw. jednowymiarowej teorii w mechanice płynów. Dynamiczne oddziaływanie strug swobodnych na powierzchnie nieruchome, reakcja strugi na nieruchomą ściankę zakrzywioną, wektorowy trójkąt sił. Dynamiczne oddziaływanie strug swobodnych na powierzchnie ruchome, zależność na reakcję od nadciśnienia w ruchu względnym. Przypadek dynamicznego oddziaływanie strug swobodnych dla turbin akcyjnych.

**6. Wybrane zagadnienia opływu profilu./ 1+1<sup>x</sup>**

Ruch płaski płynu i zastosowania takiego modelu przepływu do przepływów, mających znaczenie w technice. Podstawowe geometryczne charakterystyki profilu izolowanego i parametry zależne od parametrów opływu. Siły i momenty aerodynamiczne w opływie profilu, współczynniki aerodynamiczne profilu. Doświadczalne charakterystyki współczynnika oporu, możliwości oceny analitycznej. Wpływ parametrów geometrycznych na charakterystyki aerodynamiczne profili lotniczych. Składowe oporu w funkcji kąta natarcia.

**7. Przepływ płaski przez palisadę profili./2**

Wstęp do aerodynamiki maszyn przepływowych, dwa rodzaje palisad: palisada kołową i palisada prostoliniowa. Palisada przyspieszająca, palisada opóźniająca i palisada akcyjna. Reakcja płynu na profil w palisadzie, związki występujące między przepływem przez palisadę prostoliniową, a opływem profilu „izolowanego”. Kluczowe różnice między profilem w układzie palisadzie i profilem pojedynczym. Rozkład ciśnień na profilu w palisadzie i straty przepływu przez palisadę, wpływu lepkości

**Laboratoria** / metoda praktyczna: realizacja zagadnień w formie pracy zespołów badawczych realizujących zagadnienie pomiaru i interpretacji zjawisk przepływowych w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2 i opanowania umiejętności U1, U2,

**1. Jakościowe badania w mechanice płynów./ 1+1<sup>x</sup>**

Typy metod badawczych w mechanice płynów. Przedstawienie wybranych jakościowych metod badawczych - wizualizacja przepływów

	<p>2. <b>Wyznaczanie krytycznych liczb Reynoldsa./ 1+1<sup>x</sup></b> Doświadczalne wyznaczenie granicy pomiędzy przepływem laminarnym i turbulentnym - krytycznej liczby Reynoldsa dla przepływów w rurociągach o przekroju kołowym.</p> <p>3. <b>Wyznaczanie strat przepływu w rurociągach/1+1<sup>x</sup></b> Wyznaczanie rozkładu prędkości w ustalonym przepływie w przewodzie. Wyznaczanie strat tarcia i strat miejscowych w instalacji hydraulicznej</p> <p>4. <b>Wyznaczanie rozkładu ciśnienia na profilu./ 1+1<sup>x</sup></b> Wyznaczenie rozkładu ciśnień na profilu kołowym. Wyznaczenie współczynnika oporu profilu kołowego na podstawie rozkładu ciśnień</p> <p>5. <b>Badanie wpływu ściśliwości powietrza na parametry przepływu./ 1+1<sup>x</sup></b> Wyznaczenie wpływu ściśliwości powietrza na parametry przepływu w zwężającym się przewodzie</p> <p>6. <b>Wyznaczanie charakterystyk turbiny Franciszki./ 1+1<sup>x</sup></b> Doświadczalne wyznaczenie podstawowych charakterystyk turbiny Franciszki.</p> <p>7. <b>Wyznaczanie parametrów przepływu przez dyszę./ 1+1<sup>x</sup></b> Wyznaczenie zmian parametrów przy przepływie przez dyszę</p> <p>8. <b>Wyznaczanie parametrów przepływu przez palisadę profili. /1+1<sup>x</sup></b> Wyznaczenie parametrów przepływu przez palisadę profili. Wpływ zmian podstawowych parametrów geometrycznych palisady na przepływ w palisadzie.</p> <p><sup>x</sup> zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p>
Literatura	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Chlebny, W. Sobieraj, S. Wrzesień, Mechanika płynów, WAT, 2003, (S-58951)</li> <li>2. R. Puzyrewski, J.Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998 (55063)</li> <li>3. C. Gołębiowski, E. Łuczywek, E. Walicki, Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, 1975, (36910);</li> <li>4. R. Gryboś, Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, 2002; (58593/Hd.31);</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W.J. Prosnak, Mechanika płynów, Tom I, Warszawa PWN, 1972, (32220)</li> <li>2. R. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, część 1, Warszawa, PWN, 1998 (55065)</li> <li>3. Materiały własne Zakładu Aerodynamiki i Termodynamiki</li> </ol>
Efekty uczenia się	<p><b>W1/</b> Ma wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędnych do opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących/ K_W01</p> <p><b>W2/</b>Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych/K_W06</p> <p><b>U1/</b>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 badań doświadczalnych mechaniki płynów/K_U01</p> <p><b>U2/</b>Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne/K_U14</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie wyników <b>zaliczeń z oceną</b>. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: <b>zaliczenia z oceną</b> Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej poprzedzonej pracą pisemną. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych. Dopuszczalna jest zdalna forma egzaminu i zaliczeń.</p>

Dopuszczalne jest prowadzenie zajęć z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.

Osiągnięcie efektu kształcenia W1 i W2 jest weryfikowane na podstawie oceny pytań zawierających 2 obszary zagadnień (1 - wiedzę w zakresie metod matematycznych opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym metod uproszczonych stosowanych w analitycznych analizach układów energetycznych, 2 – wiedza w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych. Każdy obszar zawiera 3 stopniowane poziomy wiedzy (np. poprawne odpowiedzi [1-4]a – ocena dst; [1-4]a i b- ocena db; [1-4] a,b,c -ocena bdb). Kolokwium jest przeprowadzane w ograniczonym czasie 2 godzin z możliwością udzielania drobnych wskazówek lub bez ograniczeń czasowych (opracowanie zagadnień w domu z nieograniczonym dostępem do wszelkich źródeł informacji). Po wstępnej ocenie odpowiedzi następuje część ustna w której każdy student wyjaśnia ewentualne błędy, nieścisłości lub wątpliwości czy jest to wiedza nabyta.

**Ocenę bardzo dobrą (5)** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.

1. Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym metod uproszczonych stosowanych w analitycznych analizach przepływu w układach energetycznych (W1) – pytania (1-2) a, b i c.
2. Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych (W2) – pytania (3-4) a, b i c.

**Ocenę dobrą plus (4,5)** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.

1. Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym metod uproszczonych stosowanych w analitycznych analizach przepływu w układach energetycznych i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W1) – pytania (1-2) a, b i c
2. Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W2) – pytania (3-4) a, b i c.

**Ocenę dobrą (4)** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.

1. Posiada pełną w zakresie metod matematycznych opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym metod uproszczonych stosowanych w analitycznych analizach przepływu w układach energetycznych (W1) – pytania (1-2) a i b.
2. Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych (W2) – pytania (3-4) a i b.

**Ocenę dostateczną plus (3,5)** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.

1. Posiada pełną wiedzę w zakresie metod matematycznych opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym metod uproszczonych stosowanych w analitycznych analizach przepływu w układach energetycznych i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w

pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W1) – pytania (1.2) a i b.

- Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych i z niewielkimi błędami, z niewielką pomocą lub wskazówkami opisuje wszystkie wskazane w pytaniach sprawdzających zagadnienia w obszarze efektu (W2) – pytania (3-4) a i b.

**Ocenę dostateczną (3)** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.

- Posiada wiedzę w zakresie metod matematycznych opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym metod uproszczonych stosowanych analitycznych analizach przepływu w układach energetycznych (W1) – pytania (1-2) a.
- Ma w pełni uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części przepływowych maszyn energetycznych (W2) – pytania (3-4) a.

**Ocenę niedostateczną (2)** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na ocenę odbywa się pod warunkiem uczestniczenia studenta we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych na podstawie średniej z pozytywnych ocen za przedstawione sprawozdania z tych ćwiczeń, przy czym student może nie zostać dopuszczony do uczestniczenia w ćwiczeniu w przypadku nieznanomości zagadnień obejmujących wiedzę dotyczącą tematu danego ćwiczenia i rażącej nieznanomości instrukcji do przeprowadzenia danego ćwiczenia

**Ocenę bardzo dobrą 5,0 (bdb)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.

- Potrafi prawidłowo i samodzielnie interpretować uzyskane wyniki badań, wykorzystując wiedzę uzyskaną w ramach zajęć z przedmiotu mechanika płynów, z rozszerzonej literatury przedmiotu oraz innych źródeł (U1).
- Potrafi samodzielnie i prawidłowo dobrać i postużyć się metodami badawczymi w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne (U2)
- Potrafi samodzielnie i bezbłędnie dobrać urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne oraz bezbłędnie się nimi postużyć (U2)

**Ocenę dobrą plus 4,5 (db+)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.

- Potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą prawidłowo interpretować uzyskane wyniki badań, wykorzystując wiedzę uzyskaną w ramach zajęć z przedmiotu mechanika płynów, z rozszerzonej literatury przedmiotu oraz innych źródeł (U1).
- Potrafi z niewielką tylko pomocą prawidłowo dobrać i postużyć się metodami badawczymi w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne (U2)
- Potrafi z niewielką tylko pomocą dobrać urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne oraz bezbłędnie się nimi postużyć (U2)

**Ocenę dobrą 4,0 (db)** otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą prawidłowo lub z drobnymi błędami interpretować uzyskane wyniki badań, wykorzystując wiedzę uzyskaną w ramach zajęć z przedmiotu mechanika płynów, z podstawowej literatury przedmiotu oraz innych źródeł (U1).</li> <li>2. Potrafi z niewielką tylko pomocą z niewielkimi błędami dobrać i posłużyć się metodami badawczymi w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne (U2)</li> <li>3. Potrafi z niewielką tylko pomocą dobrać urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne i niewielką tylko pomocą potrafi się nimi posłużyć (U2)</li> </ol> <p><b>Ocenę dostateczną plus 3,5 (dst+)</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą prawidłowo lub z drobnymi błędami interpretować uzyskane wyniki badań, wykorzystując wiedzę uzyskaną w ramach zajęć z przedmiotu mechanika płynów, z podstawowej literatury przedmiotu oraz innych źródeł (U1).</li> <li>2. Potrafi z pomocą z niewielkimi błędami dobrać i posłużyć się metodami badawczymi w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne (U2)</li> <li>3. Potrafi z pomocą dobrać urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne i niewielką tylko pomocą potrafi się nimi posłużyć (U2)</li> </ol> <p><b>Ocenę dostateczną 3,0(dst)</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi na podstawie udostępnionej instrukcji, podstawowej literatury przedmiotu prawidłowo lub z drobnymi błędami samodzielnie lub tylko z niewielką pomocą zidentyfikować problem badawczy w ramach przygotowania do ćwiczenia laboratoryjnego a także korzystając sporadycznie z pomocy dokonać prawidłowej i rzetelnej oceny uzyskanych wyników (U1).</li> <li>2. Potrafi na podstawie udostępnionej instrukcji z niewielkimi błędami dobrać i posłużyć się metodami badawczymi w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne (U2)</li> <li>3. Potrafi na podstawie udostępnionej instrukcji dobrać urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne i z pomocą potrafi się nimi posłużyć (U2)</li> </ol> <p><b>Ocenę niedostateczną (2)</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50% lub nie uczestniczył we wszystkich zajęciach laboratoryjnych lub nie otrzymał pozytywnej oceny ze wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
<p style="text-align: center;">Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol>



	<p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 30 godz./1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 h/1,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym 8 godz./0,3 ECTS</p>
--	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna 2	Technical thermodynamics 2
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 10 / zo, L 8 /z; <b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające	<p><b>matematyka 1</b> / znajomość funkcji elementarnych, znajomość podstaw rachunku macierzowego i umiejętność rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych;</p> <p><b>matematyka 2</b> / znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i więcej zmiennych z uwzględnieniem wyznaczania całki oznaczonej;</p> <p><b>fizyka 1 i 2</b> / znajomość podstawowych wielkości fizycznych, znajomość metod formułowania i rozwiązywania problemów fizycznych, znajomość podstawowych praw zachowania, umiejętność rozróżnienia fenomenologicznych i statystycznych metod opisu zagadnień fizyki;</p> <p><b>mechanika techniczna 1</b> / znajomość wielkości mechanicznych oraz podstawowych praw mechaniki;</p> <p><b>mechanika płynów 1</b> / znajomość podstawowych zależności mechaniki płynów</p> <p><b>wprowadzenie do metrologii</b> / znajomość zasad działania podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych</p> <p><b>termodynamika techniczna 1:</b> znajomość podstawowych pojęć, praw i zasad termodynamiki</p>	
Semestr/kierunek studiów	semestr czwarty / energetyka / wszystkie specjalności	
Autorzy	prof. dr hab. inż. Janusz TERPIŁOWSKI, prof. dr hab. inż. Piotr KONIORCZYK, prof. dr hab. inż. Andrzej PANAS, prof. dr hab. inż. Janusz ZMYWACZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Techniki Lotniczej, Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa, Wojskowa Akademia Techniczna	
Skrócony opis przedmiotu	Podstawowe pojęcia i prawa w wymianie ciepła. Ustalone przewodzenie ciepła dla układów o prostej geometrii. Wyznaczanie współczynników przejmowania ciepła i strumieni ciepła przy mieszanej wymianie ciepła. Konwekcja wymuszona i konwekcja swobodna. Podstawowe własności promieniowania cieplnego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p><b>Wykład</b> / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań). Podanie treści do samodzielnego studiowania w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2. Wprowadzanie podstawowej terminologii z przedmiotu w języku angielskim.</p> <p><b>1. Podstawowe prawa przewodzenia ciepła / 2</b></p>	

	<p>Pole temperatury, podstawowe mechanizmy wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. <b>Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych cz.1 / 2</b> Ustalone przewodzenie ciepłą przez ściankę płaską i walcową.</li> <li>3. <b>Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych – cz.2 / 2</b> Ustalona wymiana ciepłą przez pręty i żebra. Wyznaczanie współczynników przejmowania ciepła i strumieni ciepła przy mieszanej wymianie ciepła.</li> <li>4. <b>Analityczne metody rozwiązywania zagadnień przewodnictwa cie pła. Przejmowanie ciepła / 2</b> Opis analityczny zagadnień przewodnictwa cieplnego. Konwekcja wymuszona i konwekcja swobodna.</li> <li>5. <b>Wymiana ciepła przez promieniowanie / 2</b> Podstawowe własności promieniowania cieplnego.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> polegające na rozwiązywaniu zadań i zagadnień problemowych w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2 i opanowania umiejętności U1 i U2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych – cz.1 / 2<sup>x</sup></b> Ustalone przewodzenie i przenikanie ciepła przez ścianki płaskie i walcowe.</li> <li>2. <b>Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych – cz.2 / 2<sup>x</sup></b> Wymiana ciepłą przez pręty i żebra. Przejmowanie ciepła.</li> <li>3. <b>Wymiana ciepła przez promieniowanie / 2<sup>x</sup></b> Wymiana ciepła przez promieniowanie – podstawowe zagadnienia.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b> / metoda praktyczna: realizacja zagadnień w formie pracy zespołów badawczych realizujących zagadnienie pomiaru i interpretacji zjawisk w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1, W2 i opanowania umiejętności U2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przewodzenie ciepła przez ściankę / 2</b> Pomiar przewodności cieplnej ciał stałych</li> <li>2. <b>Wyznaczanie dyfuzyjności cieplnej ciał stałych / 2</b> Pomiar dyfuzyjności cieplnej ciał stałych w warunkach uporządkowanej wymiany ciepła.</li> <li>3. <b>Badanie efektu Joule’a - Thomsona / 2<sup>x</sup></b> Badanie efektu Joule’a – Thomsona na stanowisku laboratoryjnym. Krzywa inwersji.</li> <li>4. <b>Termometry rezystancyjne /2</b> Pomiary temperatury termometrami rezystancyjnymi. Pomiar temperatury tłoka silnika.</li> <li>5. <b>Modelowanie zagadnień wymiany ciepła / 2</b> Określenie ustalonego pola temperatury metodą modelowania analogowego.</li> <li>6. <b>Promieniowanie cieplne / 2</b> Badania kolektora słonecznego</li> <li>7. <b>Promieniowanie / 2<sup>x</sup></b> Badanie ogniw i baterii słonecznych</li> </ol> <p><u>Uwaga:</u> <sup>x</sup>/ - zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych</p>
--	---

Literatura	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1980, 1987,  Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1985 (także: Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2011),  Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2000,  Panas A., Zmywaczyk J., Koniorczyk P.: Termodynamika. Zbiór zadań, cz. 1. WAT, Warszawa 1997,  Terpiłowski J., Wiśniewski S., Termodynamika. Zbiór zadań, cz. 2. WAT, Warszawa 1974,  Terpiłowski J., Panas A., Wiśniewski S., Preiskorn M., Koniorczyk P., Zmywaczyk J., Szodrowski S.: Termodynamika. Pomiary cieplne. WAT, Warszawa 1994;  Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych:  <a href="#">Materiały dydaktyczne – Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT</a></p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>Buchowski H., Ufnalski W.: Podstawy termodynamiki. WNT, Warszawa 1998,  Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria. Przyrządy i pomiary. Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 1998,  Banaszek J., Bzowski J., Domański R.: Termodynamika. Przykłady i zadania. Of. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1998,  Kondepudi D., Prigogine I.: Modern Thermodynamics. From Heat Engines to Dissipative Structures. John Willey &amp; Sons, New York 1998,  Gumiński K.: Termodynamika. PWN, Warszawa 1982,  Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. Politechnika Szczecińska 1998,  Werle J.: Termodynamika fenomenologiczna. PWN, Warszawa 1957.</p>
Efekty uczenia się	<p><b>W1</b> / zna podstawowe zasady i prawa termodynamiki, ich rolę jako uogólnienia praw mechaniki klasycznej oraz zna podstawy termodynamicznego opisu zjawisk fizycznych, m.in. : optycznych, elektromagnetycznych, fizyki ciała stałego / K_W02</p> <p><b>W2</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej ze szczególnym uwzględnieniem przemian termodynamicznych, obiegów i procesów spalania / K_W11</p> <p><b>U1</b> / potrafi przeprowadzić analizę procesu termodynamicznego przy wykorzystaniu zdobytej wiedzy oraz informacji pozyskiwanych z literatury, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p><b>U2</b> / zna i potrafi zastosować właściwe metody i urządzenia do pomiaru wybranych parametrów termodynamicznych oraz potrafi określać sprawność przemian termodynamicznych / K_U09</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności wpływu skutków działalności inżyniera, zajmującego się zagadnieniami spalania na stan środowiska naturalnego człowieka 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 jest zaliczany na podstawie: <b>zaliczenia na ocenę.</b></p> <p>Ćwiczenia są zaliczane na podstawie: <b>zaliczenia</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie: <b>zaliczenia</b></p> <p>Dopuszczalna jest zdalna forma egzaminu i zaliczeń</p> <p>Dopuszczalne jest prowadzenie zajęć z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.</p> <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <b>zaliczenia na ocenę.</b></p> <p>Zaliczenie wykładów jest przeprowadzane w formie pisemnej z pytaniami testowymi oraz problemowymi z możliwością włączenia dodatkowego zaliczenia ustnego, które jest przeprowadzane w przypadku niejednoznacznego wyniku części pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest uzyskanie zaliczenia ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych. Dla studentów studiów niestacjonarnych warunkiem</p>

	<p>dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest uzyskanie zaliczenia zajęć laboratoryjnych.</p> <p>Przy ustalaniu oceny końcowej można uwzględnić oceny zaliczenia ćwiczeń i laboratoriów z wagą nieprzekraczającą 50%.</p> <p>Efekty W1 i W2 oraz dodatkowo efekty U1 i U2 są sprawdzane podczas testu.</p> <p>Efekty U1 i U2 oraz K1 są sprawdzane podczas ćwiczeń rachunkowych, natomiast efekty U2 i K1 także podczas zajęć laboratoryjnych i poprzez ocenę przedkładanych sprawozdań.</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń jest przeprowadzane w formie pisemnego testu – kolokwium - sprawdzającego efekt U1 z zadaniami zamkniętymi. Przy zaliczaniu uwzględniane są oceny cząstkowe uzyskane w trakcie zajęć.</p> <p>Zaliczenie zajęć laboratoryjnych jest przeprowadzane na podstawie średniej ocen testów sprawdzających przygotowanie do wykonania poszczególnych ćwiczeń oraz ocen pisemnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.</p> <p>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen odpowiedzi na pytania kontrolne i pozytywnych ocen pisemnych sprawozdań z wykonanego ćwiczenia.</p> <p>Efekty W1 i W2 sprawdzane są przede wszystkim podczas egzaminu:</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie podać podstawowe zależności opisujące ustaloną wymianę ciepła</li> <li>2. Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 50% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. podstaw teorii wymiany ciepła)</li> </ol> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny dst:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 70% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. podstaw teorii wymiany ciepła)</li> <li>2. Potrafi samodzielnie podać sposób wykorzystania zależności podstawowych do analizy prostych zagadnień ustalonego przewodzenia ciepła</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny dst+:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 90% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. podstaw teorii wymiany ciepła)</li> <li>2. Potrafi przedstawić wyprowadzenia większości relacji złożonych z zależności podstawowych</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie przedstawić i wyjaśnić sposób wyprowadzenia większości relacji złożonych z zależności podstawowych</li> <li>2. Potrafi samodzielnie sformułować opis teoretyczny prostego problemu ustalonej wymiany ciepła</li> </ol> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db+: potrafi samodzielnie sformułować opis teoretyczny prostego problemu ustalonej wymiany ciepła i potrafi podać sposób jego rozwiązania</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów.</p> <p>Efekt U1 sprawdzany jest na ćwiczeniach audytoryjnych podczas wykonywania zadań oraz podczas kolokwium</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który potrafi wykonać obliczenia z zakresu prostych problemów wymiany ciepła przez ściankę płaską i walcową:</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który potrafi wykonać obliczenia z zakresu prostych problemów wymiany ciepła przez pręty i żebra</p>
--	--

	<p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który potrafi wykonać obliczenia z zakresu prostych problemów wymiany ciepła mając do dyspozycji wybrane zależności kryterialne</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który potrafi przeprowadzić analizę wymiany ciepła dla elementu układu technicznego z uwzględnieniem ewentualnych złożonych mechanizmów transportu ciepła (przewodzenia, konwekcji i promieniowania)</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać wszystkie zadania określone w punktach niniejszego wykazu</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów</p> <p>Efekty U2 sprawdzane są łącznie podczas zajęć laboratoryjnych i poprzez ocenę przedkładanych sprawozdań</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i przestrzega zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium</li> <li>2. Potrafi samodzielnie zdefiniować i zinterpretować wyznaczone podczas planowanego badania wielkości</li> <li>3. Potrafi samodzielnie przedstawić budowę i opisać sposób działania stanowiska badawczego</li> <li>4. Potrafi przeprowadzić planowany pomiar (planowane badanie) we współpracy grupowej i przy konsultacji z prowadzącym zajęcia</li> <li>5. Potrafi, we współpracy grupowej, opracować wyniki badań i przedstawić raport</li> </ol> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który potrafi, we współpracy grupowej, prawidłowo zinterpretować wynik przeprowadzonego doświadczenia</p> <p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi przeprowadzić planowany pomiar (planowane badanie) we współpracy grupowej</li> <li>2. Potrafi przeprowadzić analizę błędów pomiarowych</li> <li>3. Potrafi, we współpracy grupowej, bezbłędnie opracować wyniki badań i przedstawić raport</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe (zbudować model/opracować obiekt wirtualny)</li> <li>2. Potrafi samodzielnie opracować i zinterpretować wyniki badań</li> <li>3. Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę błędów pomiarowych uzasadnić jej wynik</li> </ol> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać wszystkie zadania</li> <li>2. Potrafi powiązać uzyskany wynik ze zjawiskiem fizycznym charakterystycznym dla danego elementu instalacji energetycznych</li> </ol> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów</p> <p>Efekt K1 sprawdzany jest na podstawie obserwacji grupy podczas ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ocena za osiągnięcie tego efektu jest uzyskana łącznie z osiągnięciem efektów W1, W2, U1, U2.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8 godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 godz.</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12 godz.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.</li> </ol>

9. Realizacja projektu / 0 godz.
10. Udział w konsultacjach / 12 godz.
11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.
12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz.
13. Udział w egzaminie / 0 godz.

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS

Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 30 godz./ 1 ECTS

Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 godz./ 1,5 ECTS

Zajęcia o charakterze praktycznym ..... godz./.....ECTS

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Maszyny elektryczne	Electrical machines
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-GE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/x, C 8/ +, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ -  razem: 44 godz., 6,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika : znajomość podstawowych praw i zależności obowiązujących w obwodach elektrycznych i magnetycznych Podstawy metrologii: umiejętność pomiaru wielkości metrologicznych w obwodach elektrycznych	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	dr hab. inż. Włodzimierz PRZYBOROWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie studentów z zasadami budowy, opisu matematycznego i działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych: transformatorów, maszyn asynchronicznych, synchronicznych, prądu stałego i specjalnych. Wskazanie dziedzin zastosowań omawianych maszyn. Przedmiot zapewnia poznanie obwodowych modeli tych maszyn, elektrycznych schematów zastępczych oraz podstawowych charakterystyk eksploatacyjnych oraz analizy stanów pracy maszyn, jak również poznanie metod laboratoryjnych badania maszyn.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> /metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>1. Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć...</p> <p>1. Podstawowe prawa elektrotechniki stosowane w teorii maszyn elektrycznych: – 2h: pojęcia podstawowe, podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych i magnetycznych, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, napięcia transformacji i rotacji, oddziaływania – siły w polu magnetycznym.</p> <p>2. Klasyfikacja maszyn, materiały, obwody – 2h: Maszyny prądu stałego i przemiennego, bezkomutatorowe i komutatorowe; materiały w obwodach magnetycznych, rodzaje pól magnetycznych; obwody elektryczne/uzwojenia, materiały przewodzące i izolacyjne.</p>	



3. Bilans energetyczny, straty i sprawność – 2h: klasyfikacja strat, sprawność, rodzaje pracy, dane znamionowe, stany pracy, zależność wymiarów maszyny od mocy i prędkości obrotowej.
4. Maszyny prądu stałego – 2h: budowa, obwód magnetyczny, napięcie indukowane, zasada działania, podstawowe równania, moment obrotowy, oddziaływanie twornika i komutacja.
5. Silniki prądu stałego – 2h: silnik bocznikowy, szeregowy i szeregowo-bocznikowy, rozruch, regulacja prędkości obrotowej, straty i sprawność.
6. Prądnice prądu stałego – 1h: prądnica obcowzbudna, bocznikowa i szeregowo-bocznikowa, charakterystyka biegu jałowego, zewnętrzna i regulacyjna.
7. Transformator jednofazowy – 2h: przeznaczenie i budowa, podstawowe równania prądowo-napięciowe maszyny, zasada działania transformatora jednofazowego, schematy zastępcze, stan jałowy, obciążenie i zwarcie, wykresy fazorowe, zmienność napięcia wyjściowego
8. Transformator trójfazowy – 1h: układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych, ogólne równania transformatora, regulacja napięcia, straty i sprawność, autotransformator.
9. Silniki indukcyjne 3-fazowe – 1h: zasady budowy, silnik klatkowy i pierścieniowy, warunki wytwarzania pola magnetycznego wirującego, podstawowe równania modelu silnika, zasada działania, schematy zastępcze i wykresy fazorowe.
10. Silniki indukcyjne 3-fazowe – 1h: zależność momentu od poślizgu, charakterystyka mechaniczna, rozruch i regulacja prędkości obrotowej, praca prądnicowa maszyny asynchronicznej, silnik zasilany z falownika, przykładowe układy sterowania
11. Prądnica synchroniczna – 2h: budowa, maszyna z wirnikiem jawnobiegunowym i cylindrycznym, podstawowe równania modelu maszyny, zasada działania, sposoby wzbudzenia, oddziaływanie twornika, charakterystyki zewnętrzne i regulacyjne.
13. Synchronizacja i współpraca prądnicy z siecią – 1h: praca równoległa, moment obrotowy, kątowa charakterystyka momentu, kompensator mocy biernej, praca silnikowa maszyny, charakterystyki ruchowe silnika synchronicznego, silnik reluktancyjny.
14. Silnik jednofazowy szeregowy komutatorowy – 1h: napięcia indukowane w uzwojeniach twornika – napięcie transformacji i rotacji, moment obrotowy jednofazowej maszyny komutatorowej,

### Ćwiczenia

Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć

1. Podstawowe prawa elektrotechniki stosowane w teorii maszyn elektrycznych - 2h: obliczanie napięcia rotacji i transformacji, rozwiązanie nieliniowego obwodu magnetycznego, obliczenie sił działających na przewód z prądem umieszczony w polu magnetycznym.
2. Silnik prądu stałego - 3h: obliczanie stanów eksploatacyjnych z interpretacją tych stanów na charakterystykach, przy parametrycznych zmianach zmiennych stanu – napięcia zasilania, prądu wzbudzenia, momentu obciążenia i prędkości obrotowej silnika.
3. Silniki indukcyjne - 3h: analiza równania Kloss'a, obliczanie stanów eksploatacyjnych z interpretacją tych stanów na charakterystykach, przy parametrycznych zmianach zmiennych stanu – napięcia zasilania, prądu wzbudzenia, momentu obciążenia i prędkości obrotowej silnika,

	<p><b>Laboratoria</b> /metody dydaktyczne: zastosowania praktyczne poznawanych zagadnień. Tematy kolejnych zajęć: 1. Badanie transformatora jednofazowego – 4h; 2. Badanie silnika bocznikowego prądu stałego – 4h 3. Badanie silnika asynchronicznego – 4h 4. Badanie prądnicy synchronicznej – 4h</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych. WNT, Warszawa, 1982</li> <li>▪ Przyborowski W., Kamiński G.. Maszyny elektryczne – OWPW /2014,</li> <li>▪ Wróbel. T. Maszyny elektryczne i transformatory cz.1, 2, 3 - skrypt WAT/1987A.</li> <li>▪ Owczarek J. i inni, Elektryczne maszynowe elementy automatyki, NT 1983</li> <li>▪ Matulewicz. W., Maszyny elektryczne w elektroenergetyce. WNT/2005</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staszewski P., Urbański W., Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych. OWPW, Warszawa, 2009</li> <li>▪ Kiszko A., Oksiuta S.: Zadania obliczeniowe i wstęp do projektowania maszyn elektrycznych. WPW, Warszawa, 1987;</li> </ul> <p><b>Laboratorium</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Watral Z., Sienkiewicz J., Suproniuk M., Układy zasilania Warszawa 2005</li> <li>▪ Watral Z., Sienkiewicz J., Suproniuk M., Laboratorium Maszyn Elektrycznych Oficyna Wydawnicza 2005</li> <li>▪ Kamiński G., Kosk J., Przyborowski W., Laboratorium Maszyn Elektrycznych Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2005</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / student ma wiedzę odnośnie do budowy i zasad działania oraz interpretacji fizycznej podstawowych zjawisk zachodzących w podstawowych typach maszyn elektrycznych. / K_ W1</p> <p>W2 / Zna podstawowe równania modeli matematycznych i charakterystyki eksploatacyjne wybranych maszyn elektrycznych oraz podstawy regulacji pracą tych maszyn / K_W06 K_W01</p> <p>W3/ student ma wiedzę dotyczącą diagnostyki obwodów elektrycznych i magnetycznych maszyn elektrycznych / K_W17</p> <p>U1 / Potrafi właściwie zaplanować i przeprowadzić eksperyment związany z badaniami transformatorów oraz maszyn elektrycznych prądu przemiennego i prądu stałego oaz wyznaczyć ich charakterystyki i przeprowadzić próby ruchowe maszyn / K_U15, K_U19</p> <p>U2 / Potrafi wyznaczyć straty mocy i sprawność podstawowych maszyn elektrycznych oraz zinterpretować wyznaczone eksperymentalnie charakterystyki / K_U01</p> <p>K1 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. / K_K01</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie:  Zdanego egzaminu pisemnego i ustnego z materiału przedstawionego na wykładzie.  Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie średniej z ocen odpowiedzi i dwu pisemnych kolokwiów .  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: średniej z ocen za przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie badań oraz za wykonanie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektu U1, W02, - weryfikowane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych,  Osiągnięcie efektu W1, U2, - sprawdzane jest podczas egzaminu  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 34</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 24</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 16</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 25</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 14</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 20</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 20</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 20 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 45 godz./ 1,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 106 godz./ 3,5 ECTS  Udział nauczyciela akademickiego: 62 godz./ 2,0 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Projektowanie w energetyce	Design in energetics
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-PwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 12/x, C 16/ +, L 0/ +, P 0/ -, S 0/ -</b> <b>razem: 28 godz., 4 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy grafiki inżynierskiej / znajomość zasad rysunku technicznego i tworzenia dokumentacji technicznej. Mechanika techniczna 1 i 2 / znajomość zasad wyznaczania sił i obciążeń w układach statycznych	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Krzysztof GRZELAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn, Wydział Inżynierii Mechanicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Proces projektowania elementów maszyn. Obliczenia konstrukcyjne w zakresie projektowania: połączeń rozłącznych i nierozłącznych, osi i wałów, łożyskowania wałów, przekładni pasowych i zębatych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykład</b> /metody dydaktyczne werbalno-wizualna prezentacja treści programowych Tematy kolejnych zajęć: 1. Proces projektowania elementów maszyn – 2 godz. Zasady konstruowania maszyn. Proces projektowo konstrukcyjny elementów maszyn. Klasyfikacja elementów maszyn. Pojęcia normalizacji, unifikacji i optymalizacji. Obciążenia stałe i zmienne. 2. Połączenia rozłączne i nierozłączne – 4 godz. Klasyfikacja i zasady konstruowania połączeń nierozłącznych i rozłącznych. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń nitowanych i spawanych. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń wciskowych, kształtowych i gwintowych. Projekt konstrukcyjny z zastosowaniem połączeń gwintowych. 3. Oś i wały – 2 godz. Zasady projektowanie i konstruowania osi i wałów. Obliczenia wytrzymałościowe, zmęczeniowe i dynamiczne wałów maszynowych. 4. Łożyskowanie wałów – 1 godz.	

	<p>Klasyfikacja łożysk. Obliczenia łożysk ślizgowych. Zasady doboru łożysk tocznych. Zasady konstruowania węzłów łożyskowych.</p> <p>5. Przekładnie pasowe i zębate – 3 godz.</p> <p>Charakterystyka i podział przekładni mechanicznych. Zasady konstruowania i obliczenia przekładni pasowych. Zasady konstruowania i obliczenia przekładni zębatych.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne: praktyczne zastosowanie treści programowych poprzez realizację procesu projektowego w formie opracowania dokumentacji konstrukcyjnej</p> <p>Tematy kolejnych zajęć: połączenia nierozłączne - projekt węzła kratownicy płaskiej – 5 godz. konstruowanie wałów maszynowych, łożyskowanie i obliczenia połączeń rozłącznych - projekt węzła łożyskowego wału maszynowego – 5 godz. zaliczenie ćwiczeń – 2 godz.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Krukowski, K. Szewczyk. Podstawy konstrukcji maszyn. Część 1: Połączenia nierozłączne</li> <li>2. W. Szafranski. Podstawy konstrukcji maszyn. Przekładnie zębate</li> <li>3. A. Krukowski. PKM. Ćwiczenia cz. 1. Obliczanie i projektowanie połączeń.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Kocańda, J. Szala. Podstawy obliczeń zmęczeniowych</li> <li>2. Podstawy Konstrukcji Maszyn t1, t2, t3. Praca zbiorowa pod red. M. Dietricha. WNT, Warszawa 2000.</li> <li>3. Grzelak K. Telega J. Torzewski J.: Podstawy Konstrukcji Maszyn, WSiP, Warszawa 2013.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W01</b> /Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części maszyn. /K_W04, K_W06</p> <p><b>W02</b> /Student zna zasady obliczeń wytrzymałościowych oraz zasady konstruowania podstawowych elementów występujących w konstrukcjach maszyn. /K_W05</p> <p><b>U01</b> /Student potrafi wykorzystać poznane zasady procesu projektowania i konstruowania podstawowych elementów maszyn do wykonania samodzielnego projektu układu mechanicznego. /K_U03</p> <p><b>U02</b> / Student potrafi dobrać znormalizowane lub standaryzowane elementy maszyn i urządzeń i zastosować je do nowo opracowywanego rozwiązania konstrukcyjnego. /K_U01</p> <p><b>U03</b> /Student potrafi opracować podstawowe układy mechaniczne z uwzględnieniem narzuconych lub wymaganych wytycznych i uwarunkowań normatywnych. /K_U12</p> <p><b>U04</b> /Student potrafi rozplanować działania inżynierskie w celu zrealizowania określonego zadania projektowego. /K_U02</p> <p><b>U05</b> / Student potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia lub systemu energetycznego. /K_U017</p> <p><b>U04</b> / Student potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia stosowanego w systemie energetycznym i potrafi wstępnie oszacować jego koszty. /K_U018</p> <p><b>K01</b> /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: egzaminu,  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny z praktycznej realizacji zadań w formie projektu konstrukcyjnego oraz sprawdzenia wiedzy w zakresie obejmującym tematykę realizowanych zadań projektowych;  Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej i ustnej, obejmującego całość programu przedmiotu.  warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń audytoryjnych (na podstawie ocen bieżących i ocen z zadań projektowych).  efekty z kategorii wiedzy weryfikowane są na egzaminie,  efekty z kategorii umiejętności weryfikowane są w trakcie ćwiczeń audytoryjnych i na podstawie oceny realizacji zadań projektowych oraz w pewnym zakresie na egzaminie,  efekt z kategorii kompetencji społecznych weryfikowany jest w trakcie ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 16</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 19,2</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 48</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4,2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 11,2</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta:  112,6 godz. /3,75 ECTS, przyjęto 4 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+13): 30 godz./ 1 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową 100,6 godz./ 3 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Technologie maszyn energetycznych	Technologies for power systems
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-TMEN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, C 10+/, L 8+/, P -/-, S -/-  <b>razem: 36 godz., 5 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Termodynamika techniczna 1 / wymagania wstępne: znajomość zasad termodynamiki, przemian i obiegów, spalania i przenikania ciepła. Mechanika techniczna 1/ wymagania wstępne: Znajomość kinematyki i dynamiki punktu materialnego i ciała sztywnego, analiza wytrzymałościowa, naprężenia i odkształcenia elementów maszyn. Mechanika płynów 1/ wymagania wstępne: Znajomość podstaw hydrostatyki i hydrauliki płynów, przepływy cieczy i gazów, umiejętności wyznaczania parametrów przepływów.	
Program:	Semestr IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – Inżyniera mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Prof. dr hab. inż. Jerzy WALENTYNOWICZ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Zasady pracy podstawowych maszyn energetycznych. Siłownie kondensacyjne - kotły. Siłownie kondensacyjne – turbiny. Układy siłowni parowych. Systemy energetyczne proste i skojarzone. Ciepłone maszyny turbospalinowe. Ciepłone maszyny tłokowe.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: słowno-wizualna prezentacje treści objętych programem z wykorzystaniem eksponatów i prezentacji multimedialnych Tematy kolejnych zajęć:</p> <p><b>1. Zasady pracy podstawowych maszyn energetycznych /2h/</b> Przemiany i obiegi maszyn tłokowych i turbinowych. Obiegi prawo- i lewobieżne. Energia, entalpia, entropia i egzergia. Praca techniczna i bezwzględna, równowaga pracy i ciepła.</p> <p><b>2. Siłownie kondensacyjne. Kotły. /4h/</b> 2.1. Ogólna budowa i działanie siłowni parowych. Spalanie paliw stałych i płynnych. Kotły płomieniówkowo-płomienicowe. Urządzenia kotłów niskowydajnych. Przygotowanie wody do kotłów. /2h/</p>	

	<p>2.2. Kotły wysokowydajne i ich rodzaje. Paleniska rusztowe. Kotły pyłowe. Kotły fluidalne. Kotły odzyskowe. Ekran palenisk. /2h/</p> <p><b>3. Siłownie kondensacyjne. Turbiny.</b> /2 h/ Zasada działania i podstawowe rodzaje turbin parowych. Przekazywanie energii w maszynach turbinowych. Ogólna budowa turbin (stopnie, kadłuby, wały). Budowa i działanie stopni i wieńców turbin. Uszczelnienia i rodzaje strat.</p> <p><b>4. Osprzęt siłowni parowych</b> /3h/ Układy elektrowni (nawęglania, chłodzenia, usuwania popiołu). Skraplacze i odgazowycze. Wymienniki i rekuperatory ciepła. Pompy</p> <p><b>5. Ciepłe maszyny turbospalinowe</b> /4h/ 6.1. Obiegi pracy silników i gazowych sprężarek turbinowych. Ogólna budowa i działanie silników turbinowych. /2h/ 6.2. Rozwiązania sprężarek i turbin. Rozwiązania układów zasilania paliwem. Rozwiązania układów chłodzenia i smarowania silników turbinowych. /2h/</p> <p><b>6. Systemy energetyczne proste i skojarzone</b> /1h/ Elektrociepłownie parowo - gazowe. Współspalanie paliw. Przykłady rozwiązań współczesnych elektrociepłowni prostych i skojarzonych.</p> <p><b>7. Ciepłe maszyny tłokowe</b> /2h/ Ogólna budowa silników tłokowych trakcyjnych i stacjonarnych. Rozwiązania i zadania układów tłokowo - korbowych silników. Rozwiązania układów wymiany ładunku, zasilania paliwem, chłodzenia i smarowania silników. Charakterystyki silników tłokowych.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> /zajęcia seminaryjne z wykorzystaniem prezentacji i modeli</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwiązania szczegółowe kotłów. Kotły atmosferyczne i ciśnieniowe. / 2h/</li> <li>2 Budowa turbin parowych. Interpretacja zasad pracy turbin parowych. / 2h/</li> <li>3. Ogólna budowa stacjonarnych sprężarek i silników tłokowych. / 2h/</li> <li>4. Ogólna budowa stacjonarnych sprężarek i silników turbinowych / 2h/</li> <li>5. Rozwiązania zespołów elektrociepłowni parowych. / 2h/</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> /wprowadzenie do pomiarów, pomiary, opracowanie sprawozdań.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie charakterystyki pompy wodnej. / 2h/</li> <li>2. Określanie parametrów pracy sprężarki turbinowej. / 2 h/</li> <li>3. Wyznaczanie charakterystyk prędkościowych tłokowych silników spalinowych. / 2h/</li> <li>4. Wyznaczanie charakterystyk obciążeniowych i uniwersalnych silników spalinowych. / 2h/</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Walentynowicz J., Termodynamika techniczna i jej zastosowania. WAT Warszawa 2009.</li> <li>2. Chmielak T., Technologie energetyczne, WNT Warszawa 2008.</li> <li>3. Pawlik M. Elektrownie, WNT Warszawa, 2016.</li> <li>4. Laudyn D., Elektrownie, WNT Warszawa 2007.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, PWN Warszawa 2017.</li> <li>2. Boyce M.P., Gas Turbine Engineering Handbook, Elsevier 2006.</li> <li>3. Kehlhofer R. i inni, Combined-Cycle Gas and Steam Turbine Power Plant, PennWell, 2009.</li> <li>4. Lawrence F. Drbal, Power Plant Engineering, Kluwer Academic Publishers, 1996 Chapman &amp; Hall.</li> </ol> <p>Uwaga: Pozycje w języku angielskim są dostępne w BG WAT jako e-źródła.</p>



Efekty uczenia się:	<p>W1 / jest zorientowany w problemach technicznych i ma wiedzę o współczesnych technologiach napędu generatorów prądu elektrycznego za pomocą silników cieplnych i zasad działania takich układów napędowych /K_W16</p> <p>U1 / potrafi przeanalizować działanie oraz zna działanie zespołów współczesnych układów napędowych generatorów w dużych elektrowniach zawodowych i urządzeniach energetyki rozproszonej /K_U24</p> <p>K1 / rozumie potrzebę samodzielnego doskazywania się w celu podniesienia indywidualnych kompetencji zawodowych w obszarze technologii maszyn energetycznych /K_K01.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu pisemnego.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium zaliczającego.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: odpowiedzi na pytania i sprawozdań z ćwiczeń.  Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej. Studenci mogą być wzywani do wyjaśnień ustnych pracy pisemnej lub odpowiedzi na dodatkowe pytania w uzasadnionych sytuacjach  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.  Warunkiem koniecznym do zaliczenia ćwiczeń jest zaliczenia prac indywidualnych i sprawozdań.  Osiągnięcie efektu W1 jest weryfikowane na egzaminie pisemnym.  Osiągnięcie efektu U1 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu K1 jest weryfikowane w trakcie egzaminu i ćwiczeń audytoryjnych.  Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocena <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocena <b>dobry plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocena <b>dobry</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocena <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocena <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocena <b>niedostateczną</b> 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"> <li>1.Udział w wykładach / 18</li> <li>2.Udział w laboratoriach / 10</li> <li>3.Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4.Udział w seminariach / 0</li> <li>5.Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 28</li> <li>6.Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 16</li> <li>7.Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń przedmiotowych / 10</li> <li>8.Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9.Realizacja projektu / 0</li> <li>10.Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11.Przygotowanie do egzaminu / 20</li> <li>12.Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13.Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 126 godz./ 5,0 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 42 godz./ 1,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 100 godz. /3,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Renewable energy sources	Odnawialne źródła energii
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-OŻE	
Język wykładowy:	angielski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 0/ -, L 8/ z, P 0/ -, S 0/ -  razem: 18 godz., 3,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Chemia / znajomość pierwiastków i prostych połączeń chemicznych i związków organicznych i nieorganicznych. Termodynamika techniczna 1 i 2/ znajomość zasad termodynamiki, przemian i obiegów, spalania i przenikania ciepła. Mechanika płynów 1 i 2/ podstawy hydrostatyki i hydrauliki płynów, przepływy cieczy i gazów, umiejętności wyznaczania parametrów przepływów.	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Jerzy WALENTYNOWICZ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Energy systems and kinds of renewable energy. Solar radiation energy. Wind energy. Hydro-energy. Geothermal energy. Bioenergy. Energy from the application of hydrogen as a fuel of the future.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe): Complete item description (program content):	<p><b>Lectures</b> / verbal-visual method using modern multimedia techniques. Topics of the next classes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Energy systems and kinds of renewable energy</b> /1h/ Energy systems, energy transformations, energy problems of the modern civilization, renewable energy sources, statistical data.</li> <li><b>Solar radiation energy</b> /3h/ The sources of solar energy and its properties. Solar energy and life on the Earth. Solar passive systems. Thermal solar power plants. Photovoltaic generators, solutions for solar energy systems. Fuel cells.</li> <li><b>Wind energy</b> /2h/ Sources and properties of the wind. Wind energy conversion. Principle of operation and types of the wind turbines. Wind turbine control.</li> <li><b>Hydropower</b> /2h/</li> </ol>	

	<p>Types of hydroelectric power plants, units of hydroelectric power plants, rules of calculation of units and systems, energy from the movement of the oceans and water waves, examples of hydroelectric power plants.</p> <p>5. <b>Geothermal energy</b> /2h/          Characteristics of geothermal energy sources. Compressor and sorption heat pumps. Heat pump circuits. Geothermal ORC systems. The final colloquium.</p> <p><b>Laboratory exercises</b> /introduction to measurements, measurements, preparation of reports.          1. Characteristics of a photovoltaic cell and battery /2h/.          2. Characteristics of a wind turbine /2h/.          3. Characteristics of a water turbine /2h/.          4. Characteristics of a fuel cell /2h/.</p>
<p>Literatura:          Student manuals</p>	<p><b>Basic literature::</b>          1. M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese, Renewable Energy, Springer-Verlag, Berlin 2007.          2. Bronicki L. Y., Power Stations Using Locally Available Energy Sources, Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2018.</p> <p><b>Supplementary literature:</b>          3. Hordeski M. F., Megatrends for Energy Efficiency and Renewable Energy, CRC Press, The Fairmont Press, 2011.          4. Letcher T. M. Future Energy, Elsevier Ltd., 2014, 2008.          Books in English are available in BG WAT as e-resources (e-źródła).</p>
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 – ma wiedzę w zakresie problemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i technologii pozyskiwania tej energii / K_W13.          U1 – potrafi analizować sposoby działania urządzeń i obiektów związanych z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej, wykorzystując do tego umiejętności posługiwania się tekstami technicznymi w jęz. angielskim / K_U24, K_U05.          U2 – potrafi zaplanować i dobrać urządzenia niezbędne do korzystania z odnawialnych źródeł energii i wstępnie oszacować ich koszty / K_U18.          K1 – rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i samokształcenia w oparciu o dostępną literaturę krajową i zagraniczną, w tym korzystania z e-źródeł /K_K01.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.          Zaliczenie przedmiotu jest przeprowadzane w formie pisemnej na kolokwium końcowym z oceną. Studenci mogą być wzywani na uzupełniającą część ustną kolokwium.          Do zaliczenia przedmiotu niezbędne jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z wpisem zaliczającym (zal).</p> <p>Warunkiem koniecznym do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych są zaliczone sprawozdania.          Osiągnięcie efektu W1 jest weryfikowane na kolokwium zaliczeniowym.          Osiągnięcie efektów U1 i U2 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.          Osiągnięcie efektu K1 jest weryfikowane w trakcie zaliczenia i ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.          Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.          Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p>

	<p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 18</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 16</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 78 godz./ 3,0 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 24 godz./ 1,0 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 70 godz./ 2,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Przesyłanie energii elektrycznej	Electrical energy distribution
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-Pee	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/x, C 0/ +, L 0/ +, P 0/ -, S 12/ +  razem: 32 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Matematyka działania na liczbach zespolonych, rachunek macierzowy, metody rozwiązywania liniowych i nieliniowych układów równań</p> <p>Fizyka znajomość zjawisk związanych z prądem elektrycznym</p> <p>Elektrotechnika znajomość praw obowiązujących w trójfazowych obwodach elektrycznych prądu przemiennego</p> <p>Podstawy metrologii umiejętność pomiaru wielkości metrologicznych w obwodach elektrycznych</p>	
Program:	<p>Semestr: V</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p> <p>Kierunek studiów: Energetyka</p> <p>Specjalność: Wszystkie specjalności</p>	
Autor:	dr inż. Zbigniew Zdun	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Struktura i parametry systemu elektroenergetycznego. modele matematyczne linii, transformatorów i sieci przesyłowej. Obliczenia rozptyłowe i symulacja pracy systemu elektroenergetycznego. Systemy regulacji napięcia i częstotliwości. Sterowanie pracą systemu elektroenergetycznego. Przesył prądem stałym, Awarie systemowe. Zabezpieczenia od zwarć elementów sieci przesyłowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <p>1. Struktura systemu elektroenergetycznego: jednostki wytwórcze (generatory transformatory blokowe), układy elektrowni, sieć przesyłowa (linie 400, 220, 110kV), układy stacji sieciowych, transformatory sieciowe, rola sieci 6kV. (2h)</p> <p>2. Praca systemu elektroenergetycznego: Krzywa zapotrzebowania dobowego, miesięcznego, wytwarzanie energii, elektrownie: Bełchatów, Turów, Adamów, Kozienice, Żarnowiec (zdjęcia,) konstrukcja turbiny, generatora, przesył energii elektrycznej (mapa KSE), linie przesyłowe (400, 220 kV,</p>	

	<p>750kV), linia Krosno – Lemeszany, przejście przez Łabę, sieć rozdzielcza, filmy: otwarcie odłącznika, budowa transformatora, hala Turów, pożar transformatora.(2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Modele elektryczne elementów SEE: impedancje własne i wzajemne przewodów linii napowietrznych, przekształcenie 0,1,2, impedancje zgodne i zerowe linii napowietrznych (wzory), wyznaczanie impedancji zastępczych transformatorów dwuuzwojeniowych na podstawie prób pomiarowych. (2h)</li> <li>4. Praca linii przesyłowych i transformatorów: wykres wektorowy pracy linii, bilans mocy czynnej i biernej w linii, moc ładowania, moc naturalna linii, dopuszczalne prądy obciążeniowe linii napowietrznych, wykres wektorowy pracy transformatora, bilans mocy czynnej i biernej w transformatorze. (2h)</li> <li>5. Model elektroenergetycznej sieci przesyłowej: model admitancyjny sieci, wyznaczanie macierzy admitancyjnej węzłowej, własności macierzy admitancyjnej. Równania mocy w funkcji napięć węzłowych, obliczenia rozptywowe. (2h)</li> <li>6. Operatywne kierowanie i nadzorowanie pracy KSE: hierarchiczna struktura kierowania pracą KSE, zadania dyspozytorów, narzędzia pracy dyspozytorów. (2h)</li> <li>7. Systemy regulacji napięcia mocy i częstotliwości: regulacja napięcia zaczepami transformatorów, właściwości regulacyjne bloków w elektrowniach konwencjonalnych, parowo-gazowych, szczytowo-pompowych, obserwowanie bilansu KSE – moc wymiany, ARCM. (2h)</li> <li>8. Przesył prądem stałym: Przegląd układów prądu stałego, linie prądu stałego, przekształtniki, wstawka DC Polska Szwecja. (2h)</li> <li>9. Awarie systemowe: przykłady awarii systemowych, problemy związane z odbudową SEE w stanach poawaryjnych, analiza bezpieczeństwa pracy sieci przesyłowej, wpływ słońca na pracę systemów elektroenergetycznych (2h)</li> <li>10. Prądy zwarciove: Zwarcia w sieciach przesyłowych i rozdzielczych, wpływ zwarc na pracę generatorów, podstawowe elementy EAZ. (2h)</li> </ol> <p><b>Seminarium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczanie parametrów elektrycznych elementów SEE (linii przesyłowej, transformatora analogowe i cyfrowe. (4h)</li> <li>2. Praca prostego układu: generator, transformator, linia, odbiór (modelowanie komputerowe). (2h)</li> <li>3. Obliczanie rozptyłów mocy w sieci przesyłowej z wykorzystaniem modelu komputerowego.(2h)</li> <li>4. Analiza pracy sieci przesyłowej z wykorzystaniem modelu komputerowego.(4h)</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sz. Kujaszczyk i zespół. Elektroenergetyczne układy przesyłowe. 1987</li> <li>2. S. Bernas. Systemy elektroenergetyczne, 1985,</li> <li>3. P. Kacejko, J. Machowski: „Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”, WNT, 2002</li> <li>4. J. Machowski: „Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego”, OW PW, 2006</li> <li>5. Praca zbiorowa Poradnik Inżyniera Elektryka, tom 2, rozdział 1, tom 3, rozdział 8, WNT</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Kremens, M. Sobierajski: „Analiza systemów elektroenergetycznych”, WNT, 1996</li> <li>2. J. Żydanowicz, Elektroenergetyczna Automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, 1979</li> <li>4. W. Winkler, A. Wiszniewski, Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, 2004</li> </ol>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p><b>W1</b> / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki niezbędną do doboru i stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów przesyłu energii elektrycznej / K_W08</p> <p><b>W2</b> / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przesyłania energii elektrycznej zwłaszcza pracy linii wysokich napięć i transformatorów / K_W10</p> <p><b>W3</b> / Potrafi planować rozwój sieci przesyłowej elektroenergetycznej wynikającej z rozwoju infrastruktury odbiorczej / K_W16</p> <p><b>U1</b> / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego polegającego na wykonaniu analizy zaprojektowanego układu przesyłowego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, polegającego na wykonaniu analizy układu przesyłowego / K_U03</p> <p><b>U2</b> / Potrafi posłużyć programami stosowanym w krajowej energetyce do symulacji stanów sieci przesyłowej / K_U04, K_U10</p> <p><b>U3</b> / Potrafi zbilansować pobór mocy w systemie przesyłowym energii elektrycznej oraz dokonywać prognoz obciążenia systemu / K_U12</p> <p><b>U4</b> / Potrafi posługiwać się programami symulacyjnymi do modelowania rozptyłu mocy w systemie przesyłowym energii elektrycznej / K_U13</p> <p><b>K1</b> / Ma świadomość odpowiedzialności za prace 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: egzaminu.</p> <p>Zajęcia seminaryjne są zaliczane na podstawie prezentacji komputerowych (PowerPoint) z poszczególnych tematów zajęć.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich zajęć seminaryjnych</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest na zaliczeniu wykładów</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2 oraz K1 sprawdzane jest podczas zajęć seminaryjnych oraz w pewnym zakresie na zaliczeniu wykładów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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"><li>1. Udział w wykładach / 20</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 12</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 60</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 60</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 16</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Zajęcia praktyczne: 30 godz./ 1,0.ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 60 godz./ 2,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 3,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 60 godz./ 2,0 ECTS</p>
--	---



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	Exploitation of electric power equipment
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-EUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 12/+, Sem. 6/z, razem: 18 godz., 3 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	<p><b>Elektrotechnika</b> Wymagania wstępne: pożądana znajomość podstaw elektromagnetyzmu, opisywania obwodów elektrycznych i magnetycznych, zasad działania elementów elektronicznych.</p> <p><b>Maszyny elektryczne</b> Wymagania wstępne: pożądana znajomość konstrukcji i zasady działania podstawowych typów maszyn elektrycznych - a zwłaszcza generatorów i silników i elektrycznych.</p> <p><b>Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych</b> Wymagania wstępne: pożądana znajomość układów i systemów oraz przetworników pomiarowych, elementów teorii niepewności wyników pomiarów, organizacji procedur pomiarowych i interpretacji wyników pomiarów.</p>	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Tadeusz Dąbrowski, mgr inż. Piotr Figoń	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach przedmiotu omawiane są następujące zagadnienia: Proces eksploatacji. Wnioskowanie diagnostyczne. Niezawodność użytkowa. Eksploatacja sieci elektroenergetycznych. Metody pomiaru impedancji harmonicznej. Metody określania ilościowego udziału dostawcy i odbiorcy energii elektrycznej w deformacji przebiegu napięcia zasilającego. Eksploatacja i diagnozowanie maszyn synchronicznych. Procesy termiczne w maszynach elektrycznych. Narzędzia i metody diagnozowania parametrów sieci elektroenergetycznej.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykład</b> – werbalno-audiowizualna prezentacja treści programowych; samodzielna praca studenta – utrwalanie i poszerzanie zasobów wiedzy przedmiotowej.</p> <p><b>Tematy wykładów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Proces eksploatacji</b> - podstawowe pojęcia. Trójwarstwowy model procesu eksploatacji. Wnioskowanie diagnostyczne. Pojęcie zdatności i niezdatności. /2 godz.</li> <li><b>Niezawodność użytkowa</b> - wskaźniki i funkcje. Podstawowe struktury niezawodnościowe. /2 godz.</li> <li><b>Eksplatacja sieci elektroenergetycznych.</b> Przyczyny i skutki występowania wyższych harmonicznych. Wpływ harmonicznych na pracę elementów składowych sieci oraz urządzeń odbiorczych. Wpływ struktury obwodowej sieci elektroenergetycznej na poziom harmonicznych w punkcie wspólnego przyłączenia (PWP). /2 godz.</li> <li><b>Metody pomiaru impedancji harmonicznej.</b> Diagnozowanie w oparciu o sygnały prądu i napięcia. Narzędzia do diagnozowania parametrów zastępczych sieci elektroenergetycznej w punkcie wspólnego przyłączenia. /2 godz.</li> <li><b>Metody określania ilościowego udziału</b> dostawcy i odbiorcy energii elektrycznej w całkowitym odkształceniu przebiegu napięcia zasilającego. /2 godz.</li> <li><b>Eksplatacja i diagnozowanie maszyn synchronicznych.</b> Właściwości struktury konstrukcyjnej maszyny synchronicznej w aspekcie funkcjonalnym i niezawodnościowym. Dozorowanie stanu maszyny w oparciu o sygnały wibracyjne. Procesy termiczne w maszynach elektrycznych. Diagnozowanie stanu maszyny synchronicznej w oparciu o sygnały termiczne. /2 godz.</li> </ol> <p><b>Zajęcia seminaryjne</b> – audytoryjna dyskusja zagadnień poszerzających treści programowe przedmiotu; uprzątnienie wiedzy przedmiotowej poprzez zapoznanie się ze strukturą i procedurami eksploatacyjnymi w realnej elektrowni (np. w Koziencach); samodzielna praca studenta – utrwalanie i poszerzanie zasobów wiedzy przedmiotowej.</p> <p><b>Wiodące zagadnienia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Eksplatacja i diagnozowanie maszyn synchronicznych (2 godz.).</li> <li>Eksplatacja sieci elektroenergetycznych (2 godz.).</li> <li>Procesy termiczne w maszynach elektrycznych (2 godz.).</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005</li> <li>[2] Strzelecki R. Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000</li> <li>[3] Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne 2004</li> <li>[4] Morel J.: Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego, Wyd. Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Technicznej, Warszawa 1992.</li> <li>[5] Grzbiela Cz., Machowski J.: Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle, Wyd. Śląsk 2012.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Polska Norma. Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność; jakość obsługi. PN-93/N-50191</li> <li>[2] Polska Norma. Diagnostyka techniczna. Terminologia ogólna. PN-90/N-04002</li> <li>[3] Polska Norma. Eksploatacja obiektów technicznych. Terminologia ogólna. PN-82/N-04001</li> </ol>

	<p>[4] Polska Norma. Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych PN-EN 50160</p> <p>[5] Dąbrowski T., Olchowik W.: Podstawy eksploatacji systemów. Podstawy diagnostyki, WAT 2020</p> <p>[6] Będkowski L. Dąbrowski T.: Podstawy eksploatacji. Cz.2. Podstawy niezawodności eksploatacyjnej, WAT 2006</p> <p>[7] Bigaj D., Hanzelka Z.: Metody lokalizacji źródeł wyższych harmonicznych w sieciach zasilających, VII Międzynarodowa Konferencja „Nowoczesne urządzenia zasilające w energetyce”, 2009</p>
Efekty uczenia się:	<p>W01 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne oraz mechaniczne, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu / <b>K_W15</b></p> <p>W02 / Ma podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń energetycznych / <b>K_W17</b></p> <p>W03 / Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu istnienia obiektu, eksploatacji oraz sposobu zbierania i przetwarzania danych charakteryzujących urządzenia i systemy energetyczne, umożliwiającą ich poprawną eksploatację / <b>K_W18</b></p> <p>U01 / Potrafi dokonać analizy sygnałów prostych systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / <b>K_U11</b></p> <p>U02 / Potrafi zaprojektować i zrealizować proces testowania elementów analogowych i cyfrowych układów elektrycznych i elektronicznych i prostych systemów energetycznych oraz sformułować diagnozę / <b>K_U16</b></p> <p>K01 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / <b>K_K02</b></p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p><b>Przedmiot kończy się zaliczeniem.</b></p> <p>Przedmiot jest zaliczany na podstawie wyników testu, przeprowadzanego w formie pisemnej, obejmującego zagadnienia z całego programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do testu jest uzyskanie oceny pozytywnej z zajęć seminaryjnych. Obecność na zajęciach seminaryjnych i opracowanie referatów na temat poszczególnych zagadnień seminaryjnych jest obowiązkowa.</p> <p>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>efekty z kategorii wiedzy (W01, W02) weryfikowane są w cząstkowym zakresie poprzez skuteczną realizację zadań seminaryjnych, a w zakresie całościowym poprzez wynik testu,</li> <li>efekty z kategorii umiejętności (U01, U02) weryfikowane są przez skuteczną realizację technicznych i obliczeniowych elementów zagadnień seminaryjnych oraz dokumentowane wynikami pracy własnej studenta,</li> <li>efekty z kategorii kompetencji społecznych (K01) weryfikowane są poprzez pozytywną zespołową realizację zadań seminaryjnych.</li> </ul> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p>

	<p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 12 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 6 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 18 godz.</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4 godz.</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 godz.</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>76 godz./ 3 ECTS</b>  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 22 godz./ 1 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Gospodarka energetyczna	Energy management
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-GE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 16/x, C 0/ -, L 0/ -, P 0/ -, S 8/ +</b> <b>razem: 46 godz., 4,0 pkt. ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość podstaw obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego, mocy i energii elektrycznej, kompensacji mocy biernej.</p> <p>Podstawy metrologii / wymagania wstępne: znajomość podstaw pomiarów napięcia, prądu, mocy i energii elektrycznej.</p> <p>Maszyny elektryczne / wymagania wstępne: znajomość podstaw budowy i działania maszyn indukcyjnych (generatorów, silników oraz transformatorów mocy).</p> <p>Energoelektronika / wymagania wstępne: znajomość podstaw budowy i działania układów regulacji prędkości silników indukcyjnych oraz regulatorów kompensacji mocy biernej.</p> <p>Przesyłanie energii elektrycznej / wymagania wstępne: znajomość podstaw budowy i działania systemu elektroenergetycznego i jego podsystemów oraz podstawowych schematów zastępczych elementów systemu.</p>	
Program:	<p>Semestr: VI</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p> <p>Kierunek studiów: Energetyka</p> <p>Specjalność: Wszystkie specjalności</p>	
Autorzy:	dr inż. Andrzej PAWŁĘGA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Zakres rzeczowy i podmiotowy gospodarki energetycznej. Ogólne zasady i miary racjonalnego gospodarowania energią. Pomiary, analiza i ocena obciążeń elektrycznych odbiorców jako podstawowych danych w gospodarce energetycznej. Podstawy techniczno-ekonomiczne racjonalnej gospodarki energią elektryczną w sektorze elektroenergetycznym. Podstawy zarządzania użytkowaniem energii elektrycznej. Poprawa efektywności energetycznej wytwarzania, przesyłu i dystrybucji oraz użytkowania energii elektrycznej.</p>	

<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe):</p>	<p><b>Wykłady</b> /werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w Power Point</p> <p>1.Wprowadzenie do gospodarki energetycznej /2h/ zakres rzeczowy i podmiotowy gospodarki, pojęcie i właściwości energii, jednostki energii, przemiany energetyczne zachodzące w systemie elektroenergetycznym, zasoby energii pierwotnej, zapotrzebowanie na energię pierwotną i użyteczną.</p> <p>2.Podstawowe zasady, miary i przepisy w dziedzinie gospodarowania energią /2h/ efektywność energetyczna i jej rodzaje, zasady racjonalnego gospodarowania energią, wskaźniki energetyczne, przepisy (dyrektywy, ustawy, rozporządzenia, inne dokumenty).</p> <p>3.Obciążenia elektryczne odbiorców /2h/ analiza i ocena obciążeń elektrycznych, pomiary tradycyjne i zdalne obciążeń elektrycznych, podstawy zarządzania obciążeniami elektrycznymi (DSM).</p> <p>4.Podstawy techniczno-ekonomiczne racjonalnej gospodarki energią elektryczną /3h/ dobór i optymalna technicznie praca wybranych urządzeń elektrycznych, bilanse energii elektrycznej, gospodarka mocą bierną, zastosowanie rachunku ekonomicznego do wyboru przedsięwzięć w zakresie poprawy efektywności użytkowania energii elektrycznej.</p> <p>5.Podstawy ekonomiczne dostarczania energii elektrycznej odbiorcom /2h/ zasady budowy taryf, wpływ taryf na kształtowanie użytkowania energii, zasady naliczania opłat za dostarczaną energię elektryczną.</p> <p>6.Podstawy zarządzania użytkowaniem energii elektrycznej /2h/ proces zarządzania, audyt energetyczny, etapy audytu, narzędzia zarządzania użytkowaniem energią.</p> <p>7.Przykłady poprawy efektywności wytwarzania energii /1h/ poprawa współczynników sprawności elektrowni, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej.</p> <p>8.Przykłady poprawy efektywności przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej /1h/ regulacja poziomów napięcia, zmniejszanie strat mocy i energii elektrycznej, inteligentne sieci.</p> <p>9.Przykłady poprawy efektywności użytkowania energii elektrycznej /1h/ optymalizacja dostarczania energii elektrycznej do odbiorców, poprawa efektywności energetycznej urządzeń i układów elektrycznych.</p> <p><b>Seminarium</b> / korzystanie z instrukcji seminaryjnych oraz wykonanie zespołowych raportów techniczno-ekonomicznych dotyczących wybranych zagadnień z zakresu gospodarki energetycznej.</p> <p>1.Omówienie instrukcji seminaryjnych udostępnianych studentom przez prowadzącego seminarium oraz propozycji tematów raportów seminaryjnych do realizacji w zespołach w formie pisemnej /1h/.</p> <p>3.Rozwiązywanie zagadnień techniczno-ekonomicznych zawartych w instrukcjach, kontrola umiejętności samodzielnego rozwiązywania zagadnień /5h/ analiza zmienności obciążeń elektrycznych, analiza podstawowych wielkości ekonomicznych w energetyce, analiza opłat za dostarczaną energię elektryczną na przykładzie wybranych odbiorców końcowych nTPA oraz TPA, analiza techniczno-ekonomiczna efektywności wybranych instalacji energetycznych.</p> <p>4.Prezentacja przez zespoły studentów założeń i podstaw merytorycznych wykonanych raportów techniczno-ekonomicznych, omówienie raportów przez prowadzącego, dyskusja na temat raportów /2h/.</p> <p>Proponowane tematy raportów seminaryjnych, w zakresie treści programowych wykładu /pkt. 1 do 6/ uwzględniają m.in. zainteresowania techniczne studentów oraz tematykę ich prac dyplomowych inżynierskich.</p>
---	--

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b>  Ziębik A., Szega M.: Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi, WPŚI, 2019  Szargut J., Ziębik A.: Podstawy gospodarki energetycznej, PWN, 2000  Górzyński J.: Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej, PWN, 2017  Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, WNT, 2009  Dokumenty - ustawy, rozporządzenia, instrukcje, plany działań - dotyczące gospodarki energetycznej</p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  Górzyński J.: Audyting energetyczny, NAPE, 2001  Oung K: Zarządzanie energią w przedsiębiorstwie, PWN, 2015  Pawłęga A.: Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Materiały do wykładu i ćwiczeń, OWPW, 2011  Szargut J., Ziębik A.: Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności: elektrociepłownie, WPKJS, 2007  Efektywność energetyczna. Przegląd rozwiązań, Schneider Electric, 2010  Sumper A, Baggini A.,: Electrical Energy Efficiency: Technologies and Applications, Wiley, 2012</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nośników energii i przemian energetycznych, podstaw analiz techniczno-ekonomicznych w gospodarce energetycznej oraz ich praktycznego zastosowania do racjonalnego gospodarowania energią w systemie elektroenergetycznym, jego podsystemach i urządzeniach / K_W10, K_W16,</p> <p>U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł do przygotowania pisemnego raportu seminaryjnego na wybrany temat z gospodarki energetycznej oraz przedstawić założenia, podstawy merytoryczne i wnioski dotyczące raportu seminaryjnego / K_U01, K_U04,</p> <p>U2 / ma podstawowe umiejętności w zakresie analizowania i oceny techniczno-ekonomicznej efektywności energetycznej urządzeń i układów elektroenergetycznych oraz poprawy efektywności energetycznej/ K_U10, K_U12, K_U21,</p> <p>K1 / umie współpracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności wynikającej ze współpracy/ K_K04.</p> <p>K2 / jest gotów do formułowania opinii istotnych ze społecznego punktu widzenia dotyczących efektywności energetycznej oraz zasad gospodarowania energią / K_K06</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu.  Seminarium jest zaliczane na podstawie rozwiązywanych zagadnień zawartych w instrukcjach oraz wykonanego raportu techniczno-ekonomicznego (krótkie sprawdziany pisemne z zagadnień zawartych w instrukcjach oraz ocena pisemnego raportu techniczno-ekonomicznego).  Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej z ewentualnym uzupełnieniem o formę ustną.  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie seminarium.  Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest na egzaminie oraz podczas zajęć seminaryjnych.  Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest w ramach przedkładanego raportu techniczno-ekonomicznego</p>

	<p>Osiągnięcie efektu U2 - sprawdzane jest w ramach kontroli umiejętności rozwiązywania zagadnień zawartych w instrukcjach seminaryjnych i części merytorycznej wykonanego raportu seminaryjnego.</p> <p>Osiągnięcie efektów K1 i K2 – kontrolowane jest podczas wykonywania zespołowego raportu seminaryjnego.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 66</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 8</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 32</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 35</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 18</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 20 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 45 godz./ 1,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 106 godz./ 3,5 ECTS  Udział nauczyciela akademickiego: 51 godz./ 2,0 ECTS</p>



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Ochrona środowiska w energetyce	Environment protection in energetics
Kod przedmiotu:	WELDXCNI- ośwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 0/ -, L 8/ +, P 0/ -, S 0/ -  razem: 18 godz., 2,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa modułu / wymagania wstępne: Fizyka / znajomość podstaw fizyki atomu, jądra atomowego i ciała stałego oraz teorii pola elektromagnetycznego. Podstawowe wiadomości z fizyki półprzewodników. Podstawy optyki: odbicie, załamanie światła, dyspersja, interferencja. Znajomość podstaw optyki geometrycznej i falowej, znajomość podstaw fotometrii.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Zygmunt Mierczyk / dr inż. Osuchowski Łukasz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Rodzaje zanieczyszczeń oraz ich szkodliwość: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, sadza, węglowodory, CO <sub>2</sub> . Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska. Pierwotne metody zmniejszania emisji zanieczyszczeń. Metody wtórne zmniejszania emisji SO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> . Odpylanie gazów. Ochrona wód powierzchniowych. Gospodarka ściekowa. Zagospodarowanie stałych odpadów paleniskowych. Ochrona przed hałasem. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Potencjał i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Podstawowe technologie energetyki odnawialnej: woda, wiatr, biomasa, słońce, geotermia. Lokalne i systemowe układy wytwarzania energii. Uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania energii odnawialnej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań)  1. Zakres i podstawowe pojęcia ochrony środowiska. (1 godz.) 2. Konwencjonalne i alternatywne źródła energii. (2 godz.)	

	<p>Paliwa kopalne (węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny). Energetyka jądrowa. Siłownie wiatrowe. Elektrownie wodne. Produkcja i konwersja biomasy. Systemy geotermalne wodne i geoplutoniczne. Energia Słońca i Księżyc.</p> <p>3. Energetyka na świecie, w Europie, w Polsce. (1 godz.) Porównanie zasobów. Prognozy krótkoterminowe i długoterminowe. Polityka energetyczna Polski.</p> <p>4. Wpływ energetyki na środowisko. (1 godz.) Podstawowe zagrożenia antropogeniczne (spaliny, ścieki, odpady, ciepło, hałas, pożary, oddziaływanie pól elektromagnetycznych, odpady promieniotwórcze, degradacja zasobów naturalnych). Ochrona terenu i infrastruktury. Ochrona atmosfery, litosfery, hydrosfery i biosfery. Ochrona krajobrazu. Ochrona przed hałasem. Ochrona przed działaniem pól elektra- magnetycznych. Przeciwdziałanie emisji ciepła. Składowanie odpadów.</p> <p>5. Metody monitorowania środowiska. (1 godz.) Metody spektroskopowe. Teledetekcja multispektralna.</p> <p>6. Czujniki do systemów monitorowania środowiska. (2 godz.)</p> <p>7. Nowe wyzwania sektora elektroenergetycznego w zakresie ochrony środowiska. (2 godz.) Układy z paliwem wodorowym. Ogniwa paliwowe. Gazyfikacja węgla. Czyste technologie węglowe. Pompy ciepła o wysokiej efektywności. Ogniwa i panele fotowoltaiczne. Fuzja nuklearna. Sztuczna fotosynteza. Fotobioreaktory.</p> <p>8. Nowe wyzwania sektora elektroenergetycznego w zakresie ochrony środowiska. (2 godz.) Energooszczędne źródła światła. Nowoczesne rozwiązania instalacji ochrony środowiska.</p> <p>Laboratoria / metoda praktyczna</p> <p>1. Oznaczanie zanieczyszczeń metalami ciężkimi metodą absorpcyjnej spektroskopii atomowej ASA. (2 godz.)</p> <p>2. Charakterystyki spektroskopowe w ochronie środowiska. (2 godz.)</p> <p>3. Lidar Dopplerowski i Ramanowski. (1 godz.)</p> <p>4. Lasery kaskadowe w analizie zanieczyszczeń gazowych. (1 godz.)</p> <p>5. Badania luminoforów do półprzewodnikowych źródeł światła białego.</p> <p>6. Lidar rozproszeniowo-fluorescencyjny. (1 godz.)</p> <p>7. Monitorowanie środowiska – optopary, sensory optyczne, chemiczne, elektrochemiczne, półprzewodnikowe i fotoakustyczne, biosensory (1 godz.)</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jerzy Kucowski, Damazy Laudyn, Mieczysław Przekwas, Energetyka a ochrona środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1994.</li> <li>2. Witold M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2012.</li> </ol> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Damazy Laudyn, Maciej Paulik, Franciszek Strzelczyk, Elektrownie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.</li> <li>2. Grzegorz Jezierski, Energia jądrowa wczoraj i dziś, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005.</li> <li>3. Egbert Boeker, Rienk van Grande/le, Fizyka środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.</li> <li>4. Bernard Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2005.</li> </ol>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1/ Student zna idee oraz ekologiczne kryteria zastosowania konwencjonalnych oraz alternatywnych źródeł energii / K_ W02, K_ W07, K_ W13, K_ W16</p> <p>W2/ Student zna podstawowe aspekty oddziaływania energetyki na środowisko naturalne / K_ W13, K_ W16</p> <p>W3/ Student zna podstawy fizyczne wybranych technologii fotonicznych oraz metod spektroskopowych stosowanych w monitoringu środowiska / K_ W02, K_ W13</p> <p>W4/ Student zna podstawowe metody analizy skażeń, zanieczyszczeń oraz stanu środowiska naturalnego / K_ W02, K_ W03, K_ W13</p> <p>U1/ Student potrafi określić podstawowe zagrożenia środowiskowe związane z energetyką konwencjonalną oraz alternatywną / K_ U01, K_ U08, K_ U21, K_ U24,</p> <p>U2/ Student posiada umiejętność odpowiedniego wyboru oraz stosowania czujników różnych parametrów fizycznych i chemicznych w systemach monitoringu środowiska / K_ U14, K_ U23</p> <p>K1/ Ma świadomość podstawowych zagrożeń środowiska związanych z energetyką konwencjonalną oraz alternatywną oraz rozumie jaka odpowiedzialność wiąże się z podejmowanymi w tych kwestiach decyzjami / K_ K02, K_ K07.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia końcowego przeprowadzanego w formie pisemnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie sprawdzianu wiedzy, wykonanie praktyczne i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>Zdanie zaliczenia końcowego na ocenę co najmniej dostateczną jest równoznaczne z zaliczeniem przedmiotu.</p> <p>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco:  Efekt W1 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu. Efekt W2 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu.  Efekt W3 sprawdzany jest głównie w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz na zaliczeniu przedmiotu.  Efekt W4 sprawdzany jest głównie w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz na zaliczeniu przedmiotu.  Efekt U1 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu.  Efekt U2 sprawdzany jest praktycznie na ćwiczeniach laboratoryjnych i zaliczeniu przedmiotu  Efekt K1 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p>

	Ocenę uogólnioną <b>nzał.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach /10</li> <li>2. Udział w laboratoriach /8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 26</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 22</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 5</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 4</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz./ 2 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 25 godz./ 1,0 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 66 godz./ 2,0 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Prowadzenie działalności przedsiębiorstwa energetycznego na rynku	Conducting activity by energy enterprise on the market
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-PDPE nR	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, C 0/-, L 0/-, P 0/-, S 0/-  razem: 18 godz., 2,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Ochrona własności intelektualnych / Wymagania wstępne: brak. Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości/ Wymagania wstępne: znajomość pojęć dotyczących zarządzania i przedsiębiorczości. Wybrane zagadnienia prawa /Wymagania wstępne: brak. Gospodarka energetyczna / Wymagania wstępne: brak. Etyka zawodowa / Wymagania wstępne: brak. Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych / Wymagania wstępne: brak.	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna ( AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Stanisław KOWALCZYK, profesor uczelni	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawy prawa, gospodarki finansowej, ekonomii, zarządzania i marketingu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> /metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści. Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Podstawowe pojęcia z zakresu prowadzenia przedsiębiorstwa energetycznego na rynku</b> (elektroenergetycznego, ciepłowniczego, paliw ciekłych i gazowych) / 2h/ Pojęcia podstawowe. Klasyfikacja i zakres działalności.</li> <li><b>Charakterystyka i funkcje przedsiębiorstw energetycznych</b> / 2h/ Charakterystyka przedsiębiorstw energetycznych. Funkcje przedsiębiorstw energetycznych.</li> <li><b>Podstawy prawne zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej w przedsiębiorstwie energetycznym</b> / 4h/ Uregulowania prawne. Zasady</li> </ol>	

	<p>podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej w energetyce. Obowiązki przedsiębiorstw prowadzących działalność gospodarczą w energetyce.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <b>Planowanie i organizowanie działalności gospodarczej / 2h/</b> Istota i rodzaje planów. Formy administracyjno-produkcyjne i struktury organizacyjne. Proces planowania i organizowania.</li> <li>5. <b>Wymagania prawne, prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika w przedsiębiorstwie energetycznym / 3h/</b> Podstawowe zasady prawa pracy. Prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika. Planowanie zapotrzebowania i dobór pracowników. Ocena i wynagradzanie pracowników. Etyka zawodowa, odpowiedzialność karna i służbowa. Ochrona danych osobowych.</li> <li>6. <b>Marketing zintegrowany i kreowanie wizerunku przedsiębiorstwa energetycznego / 1h/</b> Istota, zasady, modele i prawa marketingu. Kreowanie wizerunku przedsiębiorstwa. Technika sprawdzania zadowolenia klienta.</li> <li>7. <b>Analiza ekonomiczna (przychody i koszty) w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa energetycznego / 3h/</b> Podstawowe wiadomości na temat budżetu firmy. Przychody i koszty, podstawowe wskaźniki. Należności i zobowiązania pieniężne, zarządzanie długiem. Koszty wytwarzania energii elektrycznej.</li> <li>8. <b>Opodatkowanie działalności przedsiębiorstwa energetycznego / 1h/</b> Rodzaje podatków. Podatek od osób prawnych i fizycznych.</li> <li>9. <b>Strategie utrzymania wyposażenia technicznego w przedsiębiorstwie energetycznym / 4h/</b> Zasady doboru wyposażenia technicznego. Uregulowania prawne. Strategie utrzymania ruchu maszyn. Metody diagnostyki i naprawy maszyn.</li> <li>10. <b>Wsparcie logistyczne przedsiębiorstwa energetycznego / 2h/</b> Istota, zakres i organizacja logistyki. Potrzeby materiałowe, transportowe i magazynowe.</li> <li>11. <b>Podstawy zarządzania jakością w przedsiębiorstwie energetycznym / 3h/</b> Podstawowe pojęcia. Zasady i modele systemu zarządzania jakością. Integracja systemów zarządzania jakością. Wdrożenie, utrzymanie i doskonalenie systemu. Metody i narzędzia zarządzania jakością.</li> <li>12. <b>Kontrola i controlling w działalności przedsiębiorstwa energetycznego / 1h/</b> Zasady prowadzenia kontroli w przedsiębiorstwie. Urzędy i ich uprawnienia. Istota, rodzaje i zastosowanie controllingu w przedsiębiorstwie.</li> <li>13. <b>Podstawy prawne zawieszania i zamykania działalności gospodarczej / 1h/</b> Przepisy prawa regulujące zawieszaniem, wznawianiem i zamykaniem działalności. Warunki, czynności i wymagane dokumenty.</li> <li>14. <b>Kolokwium zaliczeniowe / 1h/.</b></li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Chochowski, F. Krawiec, Zarządzanie w energetyce. Warszawa 2008.</li> <li>2. F. Krawiec, S. Krawiec, Zarządzanie marketingiem w firmie energetycznej. Warszawa 2001.</li> <li>3. D. Laudyn, Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. 1999.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Kowalczyk, A. Korwin-Szymanowska, Prowadzenie działalności gospodarczej w branży mechanicznej. WSiP, Warszawa 2016.</li> <li>2. E. Gołemska, Kompendium wiedzy o logistyce. 2006.</li> <li>3. Czasopisma: Utrzymanie ruchu maszyn; Automatyka - Podzespoły, Aplikacje;</li> <li>4. Dyrektywy, Ustawy i rozporządzenia: Ustawa prawo energetyczne. Ustawa prawo przedsiębiorców. Ustawa o CEIDG. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/72/WE. Dyrektywa maszynowa – 2006/42/WE; Dyrektywa narzędziowa – 2009/104/WE.</li> <li>5. Normy – PN EN ISO 9001:2015; PN EN ISO 14001:2015; PN EN ISO 45001:2018.</li> </ol>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p><b>W1</b> – student ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych problemów zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej w przedsiębiorstwie energetycznym (elektroenergetycznym, ciepłowniczym, paliw ciekłych i gazowych): klasyfikacji działalności, regulacji prawnych, form, zakładania, prowadzenia, rozliczania, zawieszania i likwidacji działalności gospodarczej oraz zarządzania jakością / K_W21</p> <p><b>W2</b> – student zna pojęcia i ogólne zasady tworzenia działalności gospodarczej, gospodarki finansowej, marketingu, wsparcia logistycznego oraz kontroli i controllingu / K_W22</p> <p><b>W3</b> – student zna strategię utrzymania technicznego wyposażenia energetycznego w zakresie umożliwiającym jego poprawną eksploatację / K_W18</p> <p><b>K1</b> – student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne - gospodarcze aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze energetyki i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02,</p> <p><b>K2</b> – Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad prawa i etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów / K_K03.</p> <p><b>K3</b> – Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, zna zasady, warunki prowadzenia działalności gospodarczej. / 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. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1-W3 - weryfikowane jest podczas zaliczenia. Osiągnięcie efektów K1- K3 - weryfikowane jest podczas wykładów i zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> 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"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol>

	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 24 godz. / 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 38 godz. / 1,5 ECTS
--	--



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	Electrical safety
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-BUUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 10/+ , C -/- , L -/- , P -/- , S 2/-</b> <b>razem: 12 godz., 1 pkt. ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / Wymagania wstępne: znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i magnetycznych Maszyny elektryczne / Wymagania wstępne: znajomość budowy i zasady działania maszyn elektrycznych	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	dr inż. Marek SUPRONIUK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Działanie prądu na organizmy żywe. Zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim. Ochrona przed dotykiem pośrednim. Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Wybór środków ochrony, klasy ochronności. Ochrona przeciwporażeniowa w warunkach środowiskowych zwiększających zagrożenie porażeniowe i w innych warunkach specjalnych (w łazienkach, w gospodarstwach wiejskich, przy urządzeniach techniki informatycznej i biurowej oraz innych).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady/metody dydaktyczne:</b> werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint: Tematy kolejnych zajęć: 1. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka. Ochrona przed skutkami łuku elektrycznego. Pierwsza pomoc przy porażeniach prądem elektrycznym. / 1h 2. Zasady organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych / 2h	

	<p>3. Ochrona przeciwporażeniowa: ochrona przed dotykiem bezpośrednim, ochrona przed dotykiem pośrednim w sieciach typu TN, TT, IT. / 2h</p> <p>4. Dobór zabezpieczeń i obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieciach niskiego napięcia / 2h</p> <p>5. Budowa i bezpieczna eksploatacja wybranych urządzeń elektrycznych. / 2h</p> <p>6. Podsumowanie materiału. Zaliczenie przedmiotu / 1h</p> <p><b>Seminarium</b> /metody dydaktyczne: zastosowania praktyczne poznawanych zagadnień.</p> <p>1. Dobór zabezpieczeń i obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieciach niskiego napięcia. 2h</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. Zagadnienia wybrane, wyd. 2, WNT, Warszawa, 2002;</li> <li>• Orlik W.: Badania i pomiary eksploatacyjne urządzeń elektroenergetycznych dla praktyków, 2001;</li> <li>• PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;</li> <li>• Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. wyd. 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.</li> </ul> <p><b>Pzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jabłoński W. „Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia”, WNT, 2008</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / rozumie metodykę projektowania instalacji elektrycznych w sieciach niskiego napięcia / K_W06, K_W14</p> <p>W2 / ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawa związanych z bezpiecznym użytkowaniem urządzeń elektrycznych / K_W19</p> <p>U1 /potrafi sprawdzić poprawność dobranych aparatów zabezpieczających w instalacjach elektrycznych / K_U12</p> <p>U2 / potrafi zaplanować i przeprowadzić testy urządzeń zabezpieczających w instalacjach elektrycznych / K_U14</p> <p>U3 / zna zasady bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych / K_U22</p> <p>K1 / umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności. / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Weryfikacja zakładanych efektów kształcenia przeprowadzana jest na podstawie zaliczenia przeprowadzonego w formie pisemnej bądź ustnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest również zaliczenie seminarium. W ramach seminarium studenci referują przygotowane wcześniej prezentacje tematyką związane z przedmiotem.</p> <p>efekty W1, W2 - są sprawdzone podczas zaliczenia wykładu;</p> <p>efekt U1, U2, U3 i K1- sprawdzane są podczas seminarium.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p>

	<p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 2</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 6</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 26 godz. / 1,0 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 18 godz./ 0,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 14 godz./ 0,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Podstawy techniki wysokich napięć	High voltage technology
Kod przedmiotu:	WELDXCNI-PTWN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C -/ -, L 6/ +, P -/ -, S 2/ +  razem: 18 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i magnetycznych. Podstawy metrologii / Wymagania wstępne: umiejętność pomiaru wielkości metrologicznych w obwodach elektrycznych.	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	dr inż. Bogdan Perka	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Omówienie wytrzymałości dielektrycznej materiałów i układów izolacyjnych. Przedstawienie okoliczności powstawania przepięć w układach energetycznych i metod ich ograniczania. Zarys techniki probierczo-pomiarowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DIELEKTRYKI I NAPRĘŻENIA ELEKTRYCZNE, UKŁADY IZOLACYJNE /1 godz./</li> <li>2. NAPRĘŻENIA ELEKTRYCZNE UKŁADÓW Z DIELEKTRYKIEM GAZOWYM /2 Godz./</li> <li>3. NAPRĘŻENIA ELEKTRYCZNE UKŁADÓW Z DIELEKTRYKIEM CIEKŁYM I STAŁYM /1 Godz./</li> <li>4. CHARAKTERYSTYKA PRZEPIĘĆ /1 Godz./</li> <li>5. OCHRONA ODGROMOWA I PRZEPIĘCIOWA /1 godz./</li> <li>6. URZĄDZENIA PROBIERCZE I APARATURA POMIAROWA /2 godz./</li> <li>7. TECHNIKA PROBIERCZO-POMIAROWA, BADANIA LABORATORYJNE /2 godz./</li> </ol> <p><b>Laboratorium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WYTRZYMAŁOŚĆ POWIETRZA PRZY NAPIĘCIU STAŁYM /2 godz./</li> <li>2. WYTRZYMAŁOŚĆ POWIETRZA PRZY NAPIĘCIU PRZEMIENNYM /2 godz./</li> </ol>	

	<p>3. POMIAR NAPIĘCIA JONIZACJI I POMIAR STRAT DIELEKTRYCZNYCH /2 godz./</p> <p><b>Seminarium</b></p> <p>Prezentacja wyników symulacji komputerowej /2 godz./</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FLISOWSKI Z.: Technika wysokich napięć, WNT Warszawa, 2005.</li> <li>2. WODZIŃSKI J.: Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. Wyd. Naukowe PWN Warszawa, 1997.</li> <li>3. Praca zbiorowa pod redakcją Kosztaluka R.: Technika badań wysokonapięciowych. WNT Warszawa, 1985.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CELIŃSKI Z.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne. OWPW Warszawa 2011.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego:</p> <p>W01/ Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w instalacjach, układach izolacyjnych oraz aparatach i urządzeniach wysokiego napięcia. /K_W07</p> <p>W02/ Znajomość rozkładów pól w najczęściej spotykanych układach wysokonapięciowych, oraz wpływu tych rozkładów na wytrzymałość napięciową układów izolacyjnych. /K_W08</p> <p>W03/ Posiada wiedzę na temat urządzeń stosowanych w ochronie przepięciowej i odgromowej. /K_W09</p> <p>U01/ Potrafi rozwiązywać proste zadania mające na celu wyznaczenie najważniejszych, z punktu widzenia techniki wysokich napięć, parametrów układów, np. krytycznej wartości natężenia pola elektrycznego. /K_U23</p> <p>K01/ Student poznaje zagrożenia wynikające z istnienia silnych pól elektromagnetycznych. /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 laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawdzianów wstępnych oraz sprawozdań.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie pozytywnej oceny przygotowanych prezentacji oraz obecność na wszystkich zajęciach seminaryjnych.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium.</p> <p>Efekt W01, W02, W03, U1 sprawdzane są w formie pisemnego zaliczenia.</p> <p>Efekt U02, K01 sprawdzany jest w czasie zajęć laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 10</li><li>2. Udział w laboratoriach / 8</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 6</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz. / 3,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 34 godz./ 1,5ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 24 godz./ 1,0 ECTS</p>
--	---

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Podstawy wymiany ciepła	Fundamentals of heat transfer
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 12/zo, L 6/z, S 0/ <b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające	<p><b>matematyka 1</b> / znajomość funkcji elementarnych, znajomość podstaw rachunku macierzowego i umiejętność rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych;</p> <p><b>matematyka 2</b> / znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i więcej zmiennych z uwzględnieniem wyznaczania całki oznaczonej;</p> <p><b>fizyka 1 i 2</b> / znajomość podstawowych wielkości fizycznych, znajomość metod formułowania i rozwiązywania problemów fizycznych, znajomość podstawowych praw zachowania, umiejętność rozróżnienia fenomenologicznych i statystycznych metod opisu zagadnień fizyki;</p> <p><b>mechanika techniczna 1</b> / znajomość wielkości mechanicznych oraz podstawowych praw mechaniki;</p> <p><b>mechanika płynów 1</b> / znajomość podstawowych zależności mechaniki płynów</p> <p><b>wprowadzenie do metrologii</b> / znajomość zasad działania podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych</p> <p><b>termodynamika techniczna 1 i 2</b> : znajomość podstawowych pojęć, praw i zasad termodynamiki</p>	
Semestr/kierunek studiów	semestr czwarty / energetyka / wszystkie specjalności	
Autorzy	prof. dr hab. inż. Janusz TERPIŁOWSKI, prof. dr hab. inż. Piotr KONIORCZYK, prof. dr hab. inż. Andrzej PANAS, prof. dr hab. inż. Janusz ZMYWACZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Techniki Lotniczej, Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa, Wojskowa Akademia Techniczna	
Skrócony opis przedmiotu	Równanie nieustalonego przewodzenia ciepła w ciałach stałych (r. Fouriera). Warunki graniczne. Podstawowe metody analityczne i numeryczne rozwiązywania równania Fouriera. Konwekcyjna i radiacyjna wymiana ciepła oraz zastosowanie teorii podobieństwa do określania współczynników przejmowania ciepła. Przejmowanie ciepła przy wrzeniu i kondensacji pary. Ekrany termiczne Teoretyczne podstawy do obliczeń wymienników ciepła. Zjawiska krzyżowe przy przepływie ciepła i prądu elektrycznego	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<b>Wykład</b> / metoda werbalno-wizualna wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych (prezentacji z elementami animacji, z ilustracjami i schematami przykładowych rozwiązań). Podanie treści do samodzielnego studiowania w celu	

utrwalenia wiedzy określonej efektami W1 i W2. Wprowadzanie podstawowej terminologii z przedmiotu w języku angielskim

1. **Równanie oraz warunki graniczne nieustalonego przewodzenia ciepła / 2**  
Prawo Fouriera. Równanie różniczkowe przewodzenia ciepła w ciałach stałych. Warunki początkowe i brzegowe
2. **Podstawowe metody analityczne i numeryczne rozwiązywania równania Fouriera. / 2**  
Analityczne metody rozwiązywania zagadnień dwuwymiarowych ustalonych pól temperatury. Analityczne metody rozwiązywania zagadnień nieustalonych pól temperatury. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień przewodzenia ciepła
3. **Konwekcyjna i radiacyjna wymiana ciepła / 2**  
Podstawy przejmowania ciepła. Wymiana ciepła przez promieniowanie. Przykładowe zagadnienia związane z wymianą ciepła przez promieniowanie.
4. **Zastosowanie teorii podobieństwa do określania współczynników przejmowania ciepła / 2**  
Cel i zakres stosowania teorii podobieństwa. Podobieństwo zjawisk fizycznych. Analiza podobieństwa zjawisk wymiany ciepła
5. **Przejmowanie ciepła przy wrzeniu oraz kondensacji pary / 2**  
Skraplanie par. Kondensacja błonkowa na płycie pionowej przy laminarnym ruchu warstwy skroplin. Wymiana ciepła przy wrzeniu. Powstawanie i wzrost pęcherzyków pary. Topnienie i krzepnięcie ciał o prostych kształtach (kula, warstwa)
6. **Ekrany termiczne. Teoretyczne podstawy do obliczeń wymienników ciepła. / 2<sup>x</sup>**  
Rodzaje wymienników ciepła. Wymiana ciepła przy współprądzie i przeciwprądzie. Końcowe temperatury czynników w rekuperatorach. Ekrany
7. **Zjawiska krzyżowe przy przepływie ciepła oraz prądu elektrycznego / 2<sup>x</sup>**  
Generatory termoelektryczne. Chłodziarki termoelektryczne

**Seminaria** / metoda werbalno – praktyczna – polegająca na rozwiązywaniu zadań w celu uporządkowania, ugruntowania i upraktycznienia wiedzy oraz na przedstawieniu prezentacji na określony temat.

1. **Nieustalone przewodzenie ciepła w półprzestrzeni / 2<sup>x</sup>**
2. **Nieustalone przewodzenie ciepła w ciałach o prostych kształtach / 2<sup>x</sup>**
3. **Przejmowanie ciepła przy konwekcji swobodnej. / 2<sup>x</sup>**
4. **Ekrany termiczne. Wymiana ciepła poprzez promieniowanie w ośrodku oddziaływającym z promieniowaniem. / 2<sup>x</sup>**
5. **Wymienniki ciepła. / 2<sup>x</sup>**

**Laboratoria** / metoda praktyczna: realizacja zagadnień w formie pracy zespołów badawczych realizujących zagadnienie pomiaru i interpretacji zjawisk w celu utrwalenia wiedzy określonej efektami W1 i W2 oraz opanowania umiejętności U1 i U2.

1. **Nieustalone przewodzenie ciepła / 3**  
Pomiar dyfuzyjności cieplnej metodą chwilowego źródła ciepła.
2. **Wymienniki ciepła / 3**  
Badanie powietrznej sprężarkowej pompy cieplnej.



Literatura	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1980, 1987,  Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1985 (także: Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2011),  Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2000,  Panas A., Zmywaczyk J., Koniorczyk P.: Termodynamika. Zbiór zadań, cz. 1. WAT, Warszawa 1997,  Terpiłowski J., Wiśniewski S., Termodynamika. Zbiór zadań, cz. 2. WAT, Warszawa 1974,  Terpiłowski J., Panas A., Wiśniewski S., Preiskorn M., Koniorczyk P., Zmywaczyk J., Szodrowski S.: Termodynamika. Pomiary cieplne. WAT, Warszawa 1994;  Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych:  <a href="#">Materiały dydaktyczne – Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT</a></p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>Buchowski H., Ufnalski W.: Podstawy termodynamiki. WNT, Warszawa 1998,  Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria. Przyrządy i pomiary. Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 1998,  Banaszek J., Bzowski J., Domański R.: Termodynamika. Przykłady i zadania. Of. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1998,  Kondepudi D., Prigogine I.: Modern Thermodynamics. From Heat Engines to Dissipative Structures. John Willey &amp; Sons, New York 1998,  Gumiński K.: Termodynamika. PWN, Warszawa 1982,  Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. Politechnika Szczecińska 1998,  Werle J.: Termodynamika fenomenologiczna. PWN, Warszawa 1957.</p>
Efekty uczenia się	<p><b>W1</b> / zna podstawowe prawa wymiany ciepła niezbędne do opisu i analizy działania podstawowych maszyn i urządzeń w systemach energetycznych / K_W02</p> <p><b>W2</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wymiany ciepła / K_W11</p> <p><b>U1</b> / potrafi przeprowadzić analizę problemów wymiany ciepła przy wykorzystaniu zdobytej wiedzy oraz informacji pozyskiwanych z literatury oraz wykonać stosowne obliczenia / K_U01</p> <p><b>U2</b> / zna i potrafi zastosować właściwe metody i urządzenia do pomiaru wybranych wielkości charakterystycznych dla zagadnień wymiany ciepła / K_U09</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności wpływu skutków działalności inżyniera, zajmującego się zagadnieniami maszyn i urządzeń energetycznych na stan środowiska naturalnego człowieka 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 jest zaliczany na podstawie: <b>zaliczenia na ocenę</b>.</p> <p>Seminaria są zaliczane na podstawie: <b>zaliczenia</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie: <b>zaliczenia</b></p> <p>Dopuszczalna jest zdalna forma egzaminu i zaliczeń</p> <p>Dopuszczalne jest prowadzenie zajęć z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.</p> <p>Zaliczenie wykładów jest przeprowadzane w formie pisemnej z pytaniami testowymi oraz problemowymi z możliwością włączenia dodatkowego zaliczenia ustnego, które jest przeprowadzane w przypadku niejednoznacznego wyniku części pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest uzyskanie zaliczenia seminarium i zajęć laboratoryjnych. Dla studentów studiów niestacjonarnych warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest uzyskanie zaliczenia zajęć laboratoryjnych.</p> <p>Efekty W1 i W2 oraz dodatkowo efekty U1 i U2 są sprawdzane podczas testu.</p> <p>Efekty U1 i U2 oraz K1 są sprawdzane podczas seminarium, natomiast efekty U2 i K1 także podczas zajęć laboratoryjnych.</p>

	<p>Zaliczenie seminarium jest przeprowadzane w formie pisemnego testu – kolokwium - sprawdzającego efekt U1 z zadaniami zamkniętymi. Wymagane jest również przedstawienie prezentacji na określony temat.</p> <p>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia seminarium jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium/kolokwiów oraz pozytywnych ocen z odpowiedzi na pytania kontrolne sprawdzające efekty W1 i W2 oraz oceny rozwiązań zadań rachunkowych realizowanych w trakcie zajęć.</p> <p>Zaliczenie zajęć laboratoryjnych jest przeprowadzane na podstawie średniej ocen testów sprawdzających przygotowanie do wykonania poszczególnych ćwiczeń oraz ocen pisemnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.</p> <p>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen odpowiedzi na pytania kontrolne i pozytywnych ocen pisemnych sprawozdań z wykonanego ćwiczenia</p> <p>Efekty W1 i W2 sprawdzane są przede wszystkim podczas zaliczenia:</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie podać podstawowe zależności opisujące nieustalony wymianę ciepła</li> <li>2. Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 50% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. podstaw teorii wymiany ciepła)</li> </ol> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny dst:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 70% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. podstaw teorii wymiany ciepła)</li> <li>2. Potrafi samodzielnie podać sposób wykorzystania zależności podstawowych do analizy prostych zagadnień nieustalonego przewodzenia ciepła</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny dst+:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i potrafi samodzielnie podać minimum 90% pojęć i zależności z zakresu tematyki poruszanej w trakcie zajęć (m.in. dot. podstaw teorii wymiany ciepła)</li> <li>2. Potrafi przedstawić wyprowadzenia większości relacji złożonych z zależności podstawowych</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie przedstawić i wyjaśnić sposób wyprowadzenia większości relacji złożonych z zależności podstawowych</li> <li>2. Potrafi samodzielnie sformułować opis teoretyczny prostego problemu nieustalony wymiany ciepła</li> </ol> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który dodatkowo w stosunku do oceny db+ potrafi samodzielnie sformułować opis teoretyczny prostego problemu nieustalony wymiany ciepła i potrafi podać sposób jego rozwiązania</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymogów</p> <p>Efekt U1 sprawdzany jest na seminarium podczas wykonywania zadań oraz podczas kolokwium</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który potrafi wykonać obliczenia z zakresu prostych problemów nieustalony wymiany ciepła w półprzestrzeni oraz w ciałach o prostych kształtach</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który potrafi zastosować teorię podobieństwa do określania współczynników przejmowania ciepła</p> <p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który potrafi wykonać obliczenia z zakresu prostych problemów nieustalony wymiany ciepła mając do dyspozycji wybrane zależności kryterialne.</p>
--	---

	<p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który potrafi przeprowadzić analizę wymiany ciepła dla elementu układu technicznego z uwzględnieniem ewentualnych złożonych mechanizmów transportu ciepła (przewodzenia, konwekcji i promieniowania).</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać wszystkie zadania określone w punktach niniejszego wykazu.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymagań</p> <p>Efekty U2 sprawdzane są łącznie podczas zajęć laboratoryjnych i poprzez ocenę przedkładanych sprawozdań</p> <p>Ocenę <b>dostateczną (dst)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zna i przestrzega zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium</li> <li>2. Potrafi samodzielnie zdefiniować i zinterpretować wyznaczone podczas planowanego badania wielkości</li> <li>3. Potrafi samodzielnie przedstawić budowę i opisać sposób działania stanowiska badawczego</li> <li>4. Potrafi przeprowadzić planowany pomiar (planowane badanie) we współpracy grupowej i przy konsultacji z prowadzącym zajęcia</li> <li>5. Potrafi, we współpracy grupowej, opracować wyniki badań i przedstawić raport</li> </ol> <p>Ocenę <b>dostateczną plus (dst+)</b> otrzymuje student, który potrafi, we współpracy grupowej, prawidłowo zinterpretować wynik przeprowadzonego doświadczenia.</p> <p>Ocenę <b>dobrą (db)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi przeprowadzić planowany pomiar (planowane badanie) we współpracy grupowej</li> <li>2. Potrafi przeprowadzić analizę błędów pomiarowych</li> <li>3. Potrafi, we współpracy grupowej, bezbłędnie opracować wyniki badań i przedstawić raport</li> </ol> <p>Ocenę <b>dobrą plus (db+)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe (zbudować model/opracować obiekt wirtualny)</li> <li>2. Potrafi samodzielnie opracować i zinterpretować wyniki badań</li> <li>3. Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę błędów pomiarowych uzasadnić jej wynik</li> </ol> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą (bdb)</b> otrzymuje student, który:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać wszystkie zadania</li> <li>2. Potrafi powiązać uzyskany wynik ze zjawiskiem fizycznym charakterystycznym dla danego elementu instalacji energetycznych</li> </ol> <p>Ocenę <b>niedostateczną (ndst)</b> otrzymuje student, który nie spełnia przedstawionych powyżej wymagań</p> <p>Efekt K1 sprawdzany jest na podstawie obserwacji grupy podczas ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ocena za osiągnięcie tego efektu jest uzyskana łącznie z osiągnięciem efektów W1, W2, U1, U2.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 6 godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 11 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 godz.</li> </ol>

	<p>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 15 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 12 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz.</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 30 godz. / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym ..... godz./.....ECTS</p>
--	---