

Nazwa przedmiotu: Elementy fizyki Elements of physics		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 1.2
Rodzaj przedmiotu: Moduł 1 (MK_1): nauk ścisłych	Poziom kształcenia: I	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/semestr 15W, 15C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu podstaw fizyki
- C.2. Wykształcenie umiejętności prostego rozumowania od podstawowych zasad do rozwiązania zadania
- C.3. Nauczenie dostrzegania uniwersalności praw fizyki w otaczającym nas świecie i życiu codziennym

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej w zakresie podstawowym
2. Znajomość algebry, geometrii, trygonometrii na poziomie szkoły średniej
3. Rozumienie pojęcia funkcji, znajomość własności funkcji liniowej, kwadratowej i funkcji trygonometrycznych
4. Umiejętność wykonywania prostych przekształceń algebraicznych, działania na ułamkach algebraicznych, rozwiązywania równań I stopnia z jedną i dwiema niewiadomymi

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - student zna podstawowe prawa i zasady fizyki w zakresie umożliwiającym rozumienie i ścisły opis zjawisk fizycznych
- EK 2 - student zna i poprawnie definiuje podstawowe wielkości fizyczne, ich rzędy wielkości oraz jednostki
- EK 3 - student potrafi zastosować poznaną na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności
- EK 4 - student potrafi zastosować aparat matematyki wyższej do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawowe wielkości fizyczne, ich pomiar, układ jednostek SI. Skalary, wektory, tensory. Układy odniesienia.	2
Kinematyka punktu materialnego.	1
Dynamika punktu materialnego; praca; moc; energia.	1
Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej.	1
Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii dla punktu materialnego oraz bryły sztywnej. Zastosowania zasad zachowania.	1
Hydrostatyka, Hydrodynamika	1
Ruch drgający harmoniczny, ruch tłumiony, drgania wymuszone	1
Fale elektromagnetyczne. Podstawowe właściwości światła, dyfrakcja, interferencja i polaryzacja	2
Elektrostatyka – ładunek elektryczny, prawo Coulomba	1
Prąd elektryczny	1
Pole magnetyczne. Ruch ładunków (i przewodnika) w polu magnetycznym, Magnetyczne właściwości materiałów	2
Budowa jądra atomowego. Promieniotwórczość. Energetyka jądrowa	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Rozwiązywanie zadań zgodnie z programem wykładów	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. zestawy zadań do rozwiązywania w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz samodzielnego rozwiązywania przez studenta

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć przy rozwiązywaniu zadań
P1. – kolokwia cząstkowe podczas ćwiczeń audytoryjnych
P2. – kolokwium zaliczeniowe podczas wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Podstawy Fizyki’ t. 1-5, PWN, Warszawa, 2005
2. D. Halliday, R. Resnick, „Fizyka” t. 1-2, PWN, Warszawa 2007
3. J. Orear „Fizyka” t. 1-2, WN-T Warszawa 2000
4. K. Błoch Microstructure and high-field magnetic properties of fe-based bulk amorphous alloys, Revista de Chimie, Vol. 69, 2018, p. 982-985
5. E. Drzaga Study of the high-pressure superconducting state in H ₃ Se at 300 GPa, <i>Acta Physica Polonica A</i> , 135(2), 2019, pp. 239-242
6. R. Feynman, R. Leighton, M. Sands „Feynmana wykłady z fizyki” t. 1-2, PWN, 2011

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. Katarzyna Błoch, katarzyna.bloch@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. Katarzyna Bloch, katarzyna.bloch@pcz.pl

Dr inż. Ewa Drzazga-Szcześniak, ewa.drzazga-szczesniak@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W02; K_U02	C.1; C.2; C.3	wykład/ ćwiczenia	1; 2; 3	F1; P1; P2
EK2	K_W02; K_U02	C.1	wykład/ ćwiczenia	1; 2; 3	F1; P1; P2
EK3	K_U02	C.1; C.2; C.3	ćwiczenia	2; 3	F1; P1;
EK4	K_U02	C.1; C.2; C.3	ćwiczenia	1; 2; 3	F1; P1;

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacje na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Matematyka Mathematics		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 1.1
Rodzaj przedmiotu: Obowiązkowy, moduł MK1	Poziom kształcenia: I	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/semestr 30W, 30C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Opanowanie wiedzy teoretycznej z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów algebry macierzy.
- C.2. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów algebry macierzy oraz układów równań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
- 2. Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji
- 3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - student posiada wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry liniowej w zakresie treści prezentowanych na wykładach
- EK 2 - student posiada umiejętność praktycznego rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz umiejętność wykonywania działań na macierzach i rozwiązywania równań liniowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Przegląd funkcji elementarnych – dziedziny, wykresy, własności	2
Ciąg liczbowy, granica ciągu liczbowego, liczba Eulera, granice funkcji, symbole nieoznaczone	2
Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji – definicja, podstawowe wzory rachunku różniczkowego. Różniczka funkcji. Zastosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych. Pochodne wyższych rzędów	4
Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania funkcji - ekstrema, monotoniczność, punkty przegięcia, wklęsłość wypukłość.	4
Przykłady badania funkcji	2
Całki nieoznaczone, podstawowe metody całkowania - całkowanie przez części oraz przez podstawianie	4
Całki oznaczone definicje i oznaczenia, interpretacja geometryczna całki oznaczonej.	2
Przykłady zastosowania całki oznaczonej w zagadnieniach inżynierskich	2
Macierze, wyznaczniki. Macierz odwrotna, równania macierzowe	2
Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa - Jordana.	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wykresy i własności funkcji elementarnych. Dziedziny funkcji elementarnych.	2
Ciągi liczbowe. Obliczanie granic ciągów liczbowych	2
Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji	2
Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie różniczki funkcji do obliczeń przybliżonych	3
Ekstrema i monotoniczność, punkty przegięcia, wklęsłość i wypukłość funkcji jednej zmiennej	3
Kolokwium 1	2
Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i przez podstawianie	2
Obliczanie całki oznaczonej	2
Obliczanie pola obszaru płaskiego, długości łuku krzywej, objętości brył obrotowych	2
Działania na macierzach	2
Równania macierzowe	3
Układy równań liniowych	3
Kolokwium 2	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. ćwiczenia tablicowe
3. Listy zadań przygotowane przez prowadzącego

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
F3. – ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
P1 - ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania postawionych problemów teoretycznych i praktycznych
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium zaliczeniowe na ocenę
P3. - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium zaliczeniowe na ocenę

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

M. Gewert, Z. Skoczylas <i>Analiza matematyczna 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GiS, Wrocław
M. Gewert, Z. Skoczylas <i>Analiza matematyczna 1 przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław
W. Krywicki, L. Włodarski <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> , PWN Warszawa
L. Siewierski <i>Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami</i> Tom I PWN Warszawa
T. Jurlewicz, Z. Skoczylas <i>Algebra liniowa 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GIS Wrocław
T. Jurlewicz, Z. Skoczylas <i>Algebra liniowa 1 przykłady i zadania</i> , GIS Wrocław
D.A. McQuarrie <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , cz. 1, PWN, Warszawa
W. Stankiewicz <i>Zadania z matematyki dla wszystkich uczelni technicznych</i> , cz. IA, IB, PWN, Warszawa

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Katarzyna Szota, katarzyna.szota@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Katarzyna Szota, katarzyna.szota@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W01, K_U01	C1	Wykład	1	F2, F3, P1, P3
EK2	K_W01, K_U01	C2	Ćwiczenia	1,2,3	F1, F2, F3, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Ochrona własności intelektualnej Protection of intellectual property		
Kierunek: energetyka		Kod przedmiotu: 2.1
Rodzaj przedmiotu: Treści ogólne; Moduł 2	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazdów: 1W, 1C	Liczba punktów: 2 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu prawnych aspektów ochrony własności intelektualnej
- C.2. Przekazanie studentom podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem z norm prawnych dotyczących twórczości naukowej, artystycznej, wynalazczej oraz racjonalizatorskiej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student wykazuje znajomość elementarnej wiedzy z zakresu prawoznawstwa
2. Student posiada umiejętność logicznego myślenia.
3. Student posiada umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Student posiada podstawową wiedzę na temat prawnych aspektów ochrony przedmiotów twórczości technicznej oraz utworów
- EK 2 - Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z uwzględnieniem prawnej ochrony własności intelektualnej
- EK 3- Student potrafi samodzielnie korzystać z informacji patentowej dotyczącej obecnego stanu techniki i najnowszych trendów w energetyce

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 – Wprowadzenie do prawa. Istota, treść i forma normy prawnej, źródła prawa, reguły interpretacyjne.	2
W 3 –Pojęcie własności intelektualnej. Ochrona własności intelektualnej w aktach prawnych polskiego systemu prawnego	1
W 4,5 - Wprowadzenie do ustawy <i>Prawo własności przemysłowej</i> . Międzynarodowe i unijne źródła prawa wynalazczego	2
W 6 - Projekt racjonalizatorski	1
W 7,8,9 – Prawne aspekty wynalazku, procedura przed UP- opis patentowy. Wynalazek biotechnologiczny	3
W 10,11 - Patent. Umowy licencyjne, licencja przymusowa. Patent europejski i patent zagraniczny. Dochodzenie i egzekwowanie praw z patentu	2
W 12 –Pozostałe przedmioty twórczości technicznej, przysługujące im prawa wyłączne oraz formy ich dochodzenia i egzekwowania	1
W 13,14 – Podstawowe zagadnienia ochrony prawno-autorskiej. Plagiat w pracy magisterskiej i inżynierskiej. Prawa pokrewne. Istota nieuczciwej konkurencji w świetle obowiązujących norm prawnych	2
W15 - Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C1,2,3 -Zadania testowe dotyczące źródeł prawa, zasady dotyczące ich oznaczania i poszukiwania w ramach ISAP	3
C4,5 -Analiza przepisów ogólnych ustawy <i>Prawo własności przemysłowej</i> , reguły interpretacyjne, definicje legalne	2
C 6 – Projekty racjonalizatorskie -przykłady	1
C 7,8 - Zadania testowe dotyczące wynalazków w kontekście treści art. 24,25,26,27,28 ustawy <i>Prawo własności przemysłowej</i>	2
C 9,10 – Analiza przykładowych opisów patentowych dostępnych na stronie www.uprp.pl	2
C 11,12 - Zadania testowe dotyczące pozostałych instytucji prawa wynalazczego	2
C 13,14 – Zadania testowe dotyczące instytucji prawa autorskiego i nieuczciwej konkurencji. Plagiat w pracy magisterskiej i inżynierskiej	2
C15 - Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena przygotowania referatu
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – ocena wykonania referatu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15
Kolokwium	1
Godziny kontaktowe z nauczycielem	14
Suma	Σ 60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Nowińska E., Promińska U., du Vall M., Prawo własności przemysłowej, Lexis-Nexis'2005
2. Kostański P., Marek D., Prawo własności intelektualnej, Oficyna'2008
3. Nowińska E., du Vall M., Komentarz do ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, Warszawa'2005
4. Barta J., Markiewicz R., Autorsko-prawne problemy prac magisterskich i doktorskich, ZNUJ, Kraków'2005, z.88
5. Barta J., Czajkowska- Dąbrowska M., Cwiakalski Z., Markiewicz R., Traple E., Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa'2005
6. Nowak J., Tabor Z., Wstęp do prawoznawstwa, Katowice'1997
7. Ustawy, rozporządzenia, umowy międzynarodowe dotyczące prawnej ochrony własności intelektualnej

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

mgr Adrianna Tajchman ada@is.pcz.czyst.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

mgr Adrianna Tajchman ada@is.pcz.czyst.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K-W15, K_U18	C1	W1-14	1,2,3	P1
EK 2	K_U18, K_K03	C2	W13-14, C1-15	2,3	F1,F2, P1
EK 3	K_W15, K_K03	C2	W7-11, C1-15	1,3	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne Construction materials and exploitation		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.1.
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3. Treści podstawowych	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: j. polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przedstawienie i zapoznanie studentów z podstawowymi grupami materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.
- C.2. Przyswojenie zasad kształtowania struktury i właściwości materiałów.
- C.3. Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych badań materiałowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z chemii i z fizyki, techniki cieplnej.
- 2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - klasyfikuje i charakteryzuje podstawowe materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne
- EK 2 - potrafi określić ogólny wpływ budowy i struktury materiałów na ich właściwości
- EK 3- potrafi zaplanować dobór odpowiednich metod i narzędzi badawczych do analizy struktury i podstawowych właściwości mechanicznych materiałów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 – Ogólna charakterystyka metali.	2
W 2 – Stopy metali i ich struktura.	2
W 3 – Krystalizacja metali i stopów.	2
W 4/W 5 – Stopy żelaza z węglem, układ żelazo – węgiel.	4
W 6 – Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stali	2
W 7 – Rola pierwiastków stopowych w stalach. Oznaczenia stali.	2
W 8 – Stale stopowe – stale konstrukcyjne stopowe, obróbka cieplna.	2
W 9 - Stale stopowe – stale narzędziowe stopowe, obróbka cieplna.	2
W 10 – Stale i stopy żelaza o szczególnych właściwościach.	2
W 11 – Korozja metali i stopów.	2

W 12 – Metale nieżelazne i ich stopy – miedź i jej stopy.	2
W 13 – Metale nieżelazne i ich stopy – aluminium i jego stopy, pozostałe metale nieżelazne.	2
W 14 – Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych.	2
W 15 – Ogólna charakterystyka wyrobów spiekanych i polimerowych.	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
C 1 – Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia.	1
C 2/C 3 – Metody niszczące i nieniszczące badania właściwości materiałów.	2
C 4 – Metody analizy składu chemicznego i fazowego materiałów.	1
C 5 – Metody analizy powierzchniowej materiałów.	1
C 6/C 7/ C8 - Własności mechaniczne i plastyczne materiałów.	3
C 9/C 10 – Sposoby wyznaczania twardości materiałów.	2
C 11/ C 12 – Ocena odporności korozyjnej materiałów.	2
C 13 – Zjawisko zmęczenia materiałów.	1
C 14 – Zjawisko zużycia tribologicznego materiałów.	1
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć
P1. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	11 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ashby M., Sherclif H., Cebon D.: Inżynieria materiałowa. Tom 1, 2. Wyd. Galaktyka, Łódź, 2011
2. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, WNT, Warszawa 1992.
3. Staub F., Metaloznawstwo, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1979.
4. Dobrzański L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa, 2002
5. Dobrzański L., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe- podstawy nauki o materiałach, WNT, Warszawa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk rwlodarczyk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk rwlodarczyk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W05	C.1.	W1-W5,	1, 2, 3	F1, P1
EK2	K_W05	C.2.	W4-W7	1, 2, 3	F1, P1
EK3	K_U05	C.3.	W8-W15, C2-C14	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Rysunek Techniczny Technical drawing		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.2
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd ^z 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć rysunku technicznego.
- C.2. Zapoznanie z zasadami odwzorowywania obiektów na płaszczyźnie. Zapoznanie z metodami przedstawiania trójwymiarowej przestrzeni na płaszczyźnie rysunku oraz jego odczytywanie.
- C.3. Przekazanie wiedzy dotyczącej zasad i sposobów wykonywania szkiców i rysunków technicznych w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych.
- C.4. Zapoznanie z zasadami wykonywania przekrojów oraz wymiarowania elementów w rysunku technicznym.
- C.5. Nabycie umiejętności odczytywania rysunków technicznych.
- C.6. Rozwijanie wyobraźni przestrzennej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość geometrii z zakresu szkoły średniej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Student zna podstawowe definicje i pojęcia z zakresu rysunku technicznego.
- EK 2 - Student zna podstawowe zasady, techniki i metody wykonywania technicznego rysunku odręcznego oraz posiada umiejętność odwzorowywania trójwymiarowej przestrzeni na płaszczyźnie rysunkowej.
- EK 3 - Potrafi samodzielnie wykonywać rysunki techniczne, rzuty prostokątne i aksonometryczne.
- EK 4 - Student wie jak wykonywać przekroje oraz wymiarować elementy w rysunku technicznym.
- EK 5 - Student posiada umiejętność czytania i interpretacji rysunków oraz dokumentacji technicznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do rysunku technicznego. Podstawowe pojęcia i definicje rysunkowe.	2
W 2/W 3 – Rodzaje rysunków technicznych. Formaty arkuszy rysunkowych. Rodzaje linii rysunkowych (grubość i zastosowanie). Podziałki rysunkowe. Tabliczki rysunkowe.	4
W 4/W 5 – Metody rzutowania i odwzorowania elementów przestrzeni na płaszczyźnie. Zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego. Rodzaje aksonometrii i powiązanie z rzutami prostokątnymi.	4
W 6/W 7 – Przekroje i widoki.	4
W 8/W 9 – Zasady wymiarowania na rysunkach technicznych.	4
W 10/W 11 – Połączenia nierozłączne i rozłączne. Uproszczenia na rysunkach technicznych.	4
W 12 – Oznaczenia i symbole graficzne wykorzystywane w dokumentacji technicznej.	2
W 13/W 14/W 15 – Praktyczne odczytywanie i interpretacja rysunków technicznych.	6
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do pracy z arkuszami rysunkowymi i przyborami kreślarskimi	2
L 2/L 3/L 4/L 5/L 6 – Odręczne rysowanie widoków przedmiotów trójwymiarowych na płaszczyźnie w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych.	10
L 7 – Kolokwium zaliczeniowe	2
L 8/L 9/L 10 – Odręczne rysowanie przekrojów przedmiotów.	6
L 11/L 12 – Wymiarowanie przedmiotów w rzutach prostokątnych.	4
L 13/L 14 – Odczytywanie dokumentacji technicznej. Analiza rysunków technicznych.	4
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F3. – ocena pracy w grupie przy rozwiązaniu zadanego problemu
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	26 h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	..... h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Filipowicz K., Kowal A., Rysunek techniczny z ćwiczeniami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2013
Kaczyński R., Nowakowski J., Sajewicz E., Grafika inżynierska. geometria wykreślna, Politechnika Białostocka, Białystok, 2001.
Burcan J., Podstawy rysunku technicznego, WNT, Warszawa, 2010.
Bajkowski J., Podstawy zapisu konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W06	C.1.	W1 – W3	1	F1, F2, F3
EK2	K_W06	C.2. / C.6.	W4 – W5	1	F1, F2, F3
EK3	K_U06	C.3. / C.6.	L1 - L7	2	F1, F2, F3, P1
EK4	K_W06, K_U06	C.4. / C.6.	W6 – W9 / L8 - L12	1, 2	F1, F2, F3, P1
EK5	K_W06	C.5.	W10 – W15 / L13 - L15	1, 2	F1, F2, F3, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Grafika inżynierska w systemach CAD 2D		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.3
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom kształcenia: I poziom	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 3L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. przekazanie wiedzy z zakresu grafiki inżynierskiej
- C.2. zapoznanie z narzędziem służącym do tworzenia rysunków technicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. umiejętność korzystania z komputera

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna zasady grafiki inżynierskiej, w tym znormalizowane elementy dokumentacji rysunkowej
- EK 2 - potrafi wykorzystać narzędzie grafiki inżynierskiej AutoCAD do tworzenia dokumentacji inżynierskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
L 1-3 – Podstawowe funkcje i pojęcia grafiki inżynierskiej. Wprowadzenie do oprogramowania AutoCAD.	3
L 4-6 – Podstawowe elementy rysunku: odcinek linii prostej, poligonia, punkt	3
L 7-9 – Podstawowe elementy rysunku: okrąg, elipsa, pierścień, łuk	3
L 10-12 – Podstawowe elementy rysunku: obszar, prostokąt, wielobok,	3
L 13-15 – Modyfikacja obiektów: kopiowanie, przesuwanie, obracanie, odbicie	3
L 16-18 – Modyfikacja obiektów: ucinanie, wydłużanie, rozciąganie, dzielenie	3
L 19-21 – Techniki rysowania precyzyjnego: skok, węzeł i tryb ortogonalny, linie konstrukcyjne	3
L 22-24 – Lokowanie napisów: napisy proste, paragrafy tekstowe, modyfikacja, wypełnianie i markowanie napisów	3
L 25-27 – Modyfikacja obiektów: kreskowanie – wybór obszaru, wzoru kreskowania, dziedziczenie parametrów kreskowania	3
L 28-30 – Modyfikacja rysunków: praca z uchwytami, tryby lokalizacji punktów	3
L 31-33 – Sterowanie warstwami, definiowanie bloków	3
L 34-36 – Wymiarowanie: liniowe, średnicy, kątów. współrzędnych, edycja	3

wymiarów oraz style wymiarowe	
L 37-39 – Przygotowanie rysunku do druku	3
L 40-42 – Naprawianie uszkodzonych rysunków	3
L 43-45 – Zaliczenie: wykonanie rysunku inżynierskiego z wykorzystaniem narzędzia CAD	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Dokumentacja techniczna oprogramowania AutoCAD, instrukcje, materiały pomocnicze, materiały prezentacyjne
2. Oprogramowanie AutoCAD

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - ocena z ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	42 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 1,7 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,3 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

T. Dobrzański; Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo WNT 2002
A. Pikoń AutoCAD 2012; Wydawnictwo Helion
G. Bobkowski, W. Biały; AutoCAD 2004 i AutoCAD Mechanical 2004 w zagadnieniach technicznych; Wydawnictwo WNT
M. Babiuch; AutoCAD 2012 i 2012 PL. Ćwiczenia praktyczne; Wydawnictwo Helion
K. Przybyliński; AutoCAD LT 2015. Kurs video. Poziom pierwszy. Rysowanie i modelowanie 2D – Kurs Video
K. Przybyliński; AutoCAD LT 2015. Kurs video. Poziom drugi. Zaawansowane projektowanie 2D – Kurs Video

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W06	C.1	L1-L45	1,2	P.1
EK2	K_U06	C.1, C.2	L1-L45	1,2	F.1, F.2 P.1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Mechanika techniczna		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.4
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu mechaniki technicznej
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów
- C.3. Nabycie umiejętności stosowania wiedzy z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów w rozwiązywaniu zagadnień związanych z energetyką.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstawowych pojęć i twierdzeń fizycznych
2. Umiejętność przeliczania jednostek i prowadzenia obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu mechaniki technicznej
- EK 2 - Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu wytrzymałości materiałów
- EK 3 - Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z mechanik technicznej i wytrzymałości materiałów związane z zagadnieniami energetycznymi

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 - Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia z mechaniki. Jednostki miar wielkości fizycznych układu SI. Własności materiałów, modele ciała stosowane w mechanice technicznej. Podział wielkości mechanicznych.	1
W 2 - Wektory i skalary. Algebra wektorów. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wektorów. Iloczyn skalarny i wektorowy dwóch wektorów.	1
W 3 - Podstawy statyki. Ogólne wiadomości o siłach. Podział sił. Układy sił. Więzy i reakcje więzów.	1
W 4, 5 - Płaski zbieżny układ sił. Wykreślny i analityczny sposób składania sił zbieżnych. Rozkładanie siły na składowe. Rzut siły na osie Twierdzenie o sumie rzutów. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił.	2
W 6 - Moment siły względem punktu. Moment główny. Twierdzenie o momencie	1

głównym. Para sił i jej własności. Składanie i równowaga par sił.	
W 7, 8 - Wykreślne warunki równowagi płasko układu sił. Analityczne składanie płaskiego układu sił. Analityczne warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił. Wyznaczanie reakcji belek. Zagadnienie trzech sił.	2
W 9 - Kratownice płaskie. Metoda Cremony. Metoda Rittera.	1
W 10 - Przestrzenny układ sił. Rzuty siły na trzy osie prostokątnego układu współrzędnych. Analityczne składanie i analityczne warunki równowagi sił zbieżnych w układzie przestrzennym. Moment siły względem osi. Warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił. Redukcja dowolnego układu sił.	1
W 11 - Środek ciężkości. Środek sił równoległych. Określenie środka ciężkości.	1
W 12 - Tarcie. Tarcie ślizgowe. Tarcie na równi pochyłej. Tarcie w łożyskach ślizgowych. Tarcie toczenia.	1
W 13 - Kinematyka. Kinematyka punktu. Ruch obrotowy bryły. Podział ruchów punktu. Ruch prostoliniowy jednostajny. Ruch prostoliniowy zmienny. Ruch krzywoliniowy. Ruch jednostajny po okręgu. Ruch obrotowy ciała sztywnego dookoła stałej osi.	1
W 14 - Ruch płaski ciała sztywnego. Pojęcie ruchu płaskiego. Prędkość w ruchu płaskim. Wyznaczanie toru dowolnego punktu bryły w ruchu płaskim. Tor odcelowany. Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia metodą toru odcelowanego. Analityczne określenie prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim.	1
W 15 - Składanie ruchów. Pojęcie ruchu złożonego. Prędkość w ruchu złożonym. Przyspieszenie w ruchu złożonym.	1
W 16 - Dynamika punktu. Zasady dynamiki. Siła bezwładności. Zasada d'Alemberta. Ruch harmoniczny prosty. Drgania swobodne pod działaniem siły sprężystości. Drgania wymuszone.	1
W 17 - Praca. Energia. Moc. Sprawność. Praca mechaniczna. Jednostki pracy. Praca siły ciężkości. Praca siły zmiennej. Praca siły sprężystości. Energia mechaniczna.	1
W 18 - Pęd i impuls siły (popęd). Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej. Zasada ruchu środka ciężkości. Uderzenie. Uderzenie proste środkowe. Strata energii kinetycznej przy uderzeniu.	1
W 19 - Dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego. Masowy moment bezwładności. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym. Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej dla ruchu obrotowego. Dynamiczne równanie ruchu obrotowego. Moc potrzebna do rozruchu mas wirujących. Zasada d'Alemberta dla ruchu obrotowego. Wahadło fizyczne. Środek wahań i środek uderzeń. Reakcje dynamiczne. O wyrównoważeniu. Kręt. Zasada zachowania krętu. Żyroskop.	1
W 20 - Wytrzymałość materiałów - wiadomości wstępne. Odkształcenia. Podział odkształceń. Naprężenia normalne i styczne. Redukcja sił zewnętrznych do środka przekroju.	1
W 21 - Rozciąganie i ściskanie. Wydłużenie, zwężenie, liczba Poissona. Naprężenia w przekrojach prostopadłych do osi. Prawo Hooke'a. Spiętrzenie naprężeń. Działanie karbu. Naprężenia dopuszczalne. Obliczanie elementów konstrukcyjnych na rozciąganie i ściskanie. Nośność graniczna. Naprężenia stykowe.	1
W 22 - Złożone stany naprężeń. Naprężenia w przekrojach ukośnych prętów rozciąganych i ściskanych. Naprężenia w elemencie rozciągany (ściskany) w dwóch kierunkach. Naprężenia w naczyniach cienkościennych.	1
W 23 - Ścinanie. Czyste ścinanie. Ścinanie technologiczne. Dopuszczalne naprężenie na ścinanie. Obliczenia wytrzymałościowe na ścinanie.	1

W 24 - Wiadomości wstępne o zginaniu belek. Moment zginający i siła tnąca. Analityczny sposób wyznaczania momentów zginających i sił tnących. Wykreślny sposób wyznaczania momentów zginających. Odkształcenia i naprężenia przy zginaniu.	1
W 25, 26 - Określenie momentów bezwładności osiowego i biegunowego. Momenty bezwładności względem osi i bieguna układu współrzędnych. Moment bezwładności figury względem osi równoległej do osi środkowej (twierdzenie Steinera). Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Momenty bezwładności i wskaźniki wytrzymałości na zginanie figur złożonych. Obliczanie belek na zginanie. Naprężenia dopuszczalne. Linia ugięcia i strzałka ugięcia belki. Belka o równomiernej wytrzymałości na zginanie.	2
W 27 - Skręcanie. Moment skręcający. Naprężenia w przekrojach pręta skręcanego. Odkształcenia pręta skręcanego. Obliczanie wałów skręcanych. Obliczanie sprężyn śrubowych.	1
W 28 - Wytrzymałość złożona. Pojęcie wytrzymałości złożonej. Zginanie ukośne. Zginanie z osiowym rozciąganiem lub ściskaniem. Ściskanie mimośrodowe. Skręcanie z równoczesnym zginaniem.	1
W 29 - Wyboczenie. Stateczność układu sprężystego. Siła krytyczna i naprężenie krytyczne. Wyboczenie niesprężyste. Obliczanie na wyboczenie prętów ściskanych.	1
W 30 - Wytrzymałość zmęczeniowa. Naprężenia okresowo zmienne. Wykres zmęczeniowy. Czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową. Obliczenia na zmęczenie.	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
C 1 - Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia z mechaniki. Jednostki miar wielkości fizycznych układu SI. Modele ciała stosowane w mechanice technicznej.	1
C 2 - Własności Wektorów i skalarów. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wektorów. Iloczyn skalarny i wektorowy dwóch wektorów.	1
C 3 - Podział sił. Układy sił. Więzy i reakcje więzów.	1
C 4, 5 - Rozkładanie siły na składowe. Rzut siły na osie Twierdzenie o sumie rzutów. Analityczne składanie sił zbieżnych. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił.	2
C 6 - Moment siły względem punktu. Moment główny. Twierdzenie o momencie głównym. Składanie i równowaga par sił.	1
C 7, 8 - Analityczne składanie płaskiego układu sił. Analityczne warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił. Wyznaczanie reakcji belek. Zagadnienie trzech sił.	2
C 9 - Kratownice płaskie. Metoda Cremony. Metoda Rittera.	1
C 10 - Analityczne składanie i analityczne warunki równowagi sił zbieżnych w układzie przestrzennym. Moment siły względem osi. Warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił. Redukcja dowolnego układu sił.	1
C 11 - Środek ciężkości. Środek sił równoległych. Określenie środka ciężkości. Tarcie ślizgowe. Tarcie na równi pochyłej.	1
C 12 - Kolokwium zaliczeniowe.	1
C 13 - Ruch prostoliniowy jednostajny. Ruch prostoliniowy zmienny. Ruch krzywoliniowy. Ruch jednostajny po okręgu. Ruch obrotowy ciała sztywnego dookoła stałej osi.	1
C 14 - Ruch płaski ciała sztywnego. Pojęcie ruchu płaskiego. Prędkość w ruchu	1

płaskim. Wyznaczanie toru dowolnego punktu bryły w ruchu płaskim. Analityczne określenie prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim.	
C 15 - Składanie ruchów. Pojęcie ruchu złożonego. Prędkość w ruchu złożonym. Przyspieszenie w ruchu złożonym.	1
C 16 - Dynamika punktu. Zasady dynamiki. Siła bezwładności. Zasada d'Alemberta.	1
C 17 - Praca mechaniczna. Jednostki pracy. Praca siły ciężkości. Praca siły zmiennej. Praca siły sprężystości. Energia mechaniczna. Moc. Jednostki mocy. Sprawność.	1
C 18 - Pęd i impuls siły (popęd). Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej. Zasada ruchu środka ciężkości. Uderzenie. Uderzenie proste środkowe. Strata energii kinetycznej przy uderzeniu.	1
C 19 - Dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego. Masowy moment bezwładności. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym. Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej dla ruchu obrotowego. Dynamiczne równanie ruchu obrotowego. Moc potrzebna do rozruchu mas wirujących. Zasada d'Alemberta dla ruchu obrotowego. Wahadło fizyczne. Środek wahań i środek uderzeń. Reakcje dynamiczne. O wyrównoważeniu. Kręt. Zasada zachowania krętu. Żyroskop.	1
C 20 - Kolokwium zaliczeniowe.	1
C 21 - Odkształcenia. Podział odkształceń. Naprężenia normalne i styczne. Redukcja sił zewnętrznych do środka przekroju. Rozciąganie i ściskanie. Wydłużenie, zwężenie, liczba Poissona. Naprężenia w przekrojach prostopadłych do osi. Prawo Hooke'a. Spiętrzenie naprężeń. Działanie karbu. Naprężenia dopuszczalne. Obliczanie elementów konstrukcyjnych na rozciąganie i ściskanie. Nośność graniczna. Naprężenia stykowe.	1
C 22 - Naprężenia w przekrojach ukośnych prętów rozciąganych i ściskanych. Naprężenia w elemencie rozciągany (ściskany) w dwóch kierunkach. Naprężenia w naczyniach cienkościennych.	1
C 23 - Ścinanie. Czyste ścinanie. Ścinanie technologiczne. Dopuszczalne naprężenie na ścinanie. Obliczenia wytrzymałościowe na ścinanie.	1
C 24 - Zginanie. Moment zginający i siła tnąca. Analityczny sposób wyznaczania momentów zginających i sił tnących. Odkształcenia i naprężenia przy zginaniu.	1
C 25, 26 - Określenie momentów bezwładności osiowego i biegunowego. Momenty bezwładności względem osi i bieguna układu współrzędnych. Moment bezwładności figury względem osi równoległej do osi środkowej (twierdzenie Steinera). Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Momenty bezwładności i wskaźniki wytrzymałości na zginanie figur złożonych. Obliczanie belek na zginanie. Naprężenia dopuszczalne. Linia ugięcia i strzałka ugięcia belki.	2
C 27 - Skręcanie. Moment skręcający. Naprężenia w przekrojach pręta skręcanego. Odkształcenia pręta skręcanego. Obliczanie wałów skręcanych. Obliczanie sprężyn śrubowych.	1
C 28 - Wytrzymałość złożona. Zginanie ukośne. Zginanie z osiowym rozciąganiem lub ścisaniem. Ściskanie mimośrodowe. Skręcanie z równoczesnym zginaniem.	1
C 29 - Kolokwium zaliczeniowe.	1
C 30 - Podsumowanie i ocena końcowa.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz klasycznej tablicy.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	2..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	3..... h
Konsultacje z prowadzącym	15..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...80... h / ...3... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	15..... h
Przygotowanie do egzaminu	20..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...50... h / ...2... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...130... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...5... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Osiński Z.: Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
2. Niezgodziński T.: Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.
3. Kurnik W.: Wykłady z mechaniki ogólnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.
4. Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej - Statyka, WNT, Warszawa, 1995.
5. Misiak J.: Mechanika techniczna - Kinematyka i Dynamika, WNT, Warszawa, 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl
2. dr hab. inż. Rafał Kobyłecki prof. PCz rafalk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W02, K_U01, K_U06	C1	W1-W19 C1-C20	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK2	K_W05, K_U01, K_U06	C2	W1-W20 C21-C30	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK3	K_W02, K_W05, K_U01, K_U06	C3	W1-W30 C1-C30	1, 2	F1, F2, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu:		
Podstawy Energetyki		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.5
Rodzaj przedmiotu:	Poziom kształcenia:	Semestr: I
Moduł 4 treści podstawowych	I stopnia	
Rodzaj zajęć: wykład	Liczba godzin/tydzień /zjazd*:	Liczba punktów: 2 ECTS
	2W	
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o podstawowych informacjach o procesach wytwarzania i przetwarzania energii, ich opisu, definicji, zależności pomiędzy procesami przetwarzania energii a naturalnym środowiskiem człowieka
- C.2. Nabycie umiejętności poprawnego korzystania z jednostek wyrażających parametry i wielkości związane z wytwarzaniem, przetwarzaniem i korzystaniem z energii, określania zapotrzebowania na energię i paliwa w procesach technologicznych oraz wskaźników emisji zanieczyszczeń
- C.3. Przekazanie wiedzy o źródłach emisji podstawowych zanieczyszczeń gazowych w procesach przetwarzania energii, sposobach i metodach ograniczania emisji oraz normach prawnych regulujących dopuszczalne emisje.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki, chemii, termodynamiki mechaniki i mechaniki płynów,
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich,
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Zna podstawowe zasady organizacji systemów zaopatrzenia w ciepło i energię oraz wpływ elementów tych systemów na środowisko,
- EK 2 - Zna zasady określania wielkości zapotrzebowania na energię i paliwa oraz obliczania wskaźników emisji w procesach technologicznych,
- EK 3 - Posiada umiejętność wykonywania obliczeń inżynierskich oraz parametrycznej analizy procesów przetwarzania energii i emisji zanieczyszczeń,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2- Globalne ocieplenie i jego konsekwencje. Zależność pomiędzy rozwojem gospodarczym i zużyciem energii. Struktura zużycia paliw i energii w Polsce i na Świecie.	2
W 3 – Siła, praca, moc i energia. Przypomnienie definicji oraz stosowanych jednostek. Czym jest kWh.	1
W4 – Definicje paliw umownych oraz rodzajów energii	1

W 5 – Źródła, nośniki, spusty energii – klasyfikacja	1
W 6 – Zależność pomiędzy przychodem narodowym a zużyciem energii dla różnych krajów	1
W 7 – Źródła energii	1
W 8 - Krajowy system energetyczny, rola, znaczenie i struktura	1
W 9 - Podsystem paliw stałych	1
W 10 - Podsystem paliw odnawialnych	1
W 11 - Podsystem paliw ciekłych	1
W 12 - Podsystem gazoenergetyczny	1
W 13,14 – Podsystem elektroenergetyczny, elektrownie ciepłone, wodne, wiatrowe, magazynowanie energii	2
W 15,16 – Podsystem ciepłno-energetyczny, wykorzystanie energii odnawialnej i odpadowej	2
W 17 – Energetyka użytkowników. Energetyka komunalna, przemysłowa, rolnicza	1
W 18 - Wpływ funkcjonowania krajowego systemu energetycznego na środowisko, zagrożenia ekologiczne w procesach pozyskiwania paliw	1
W 19 - Zagrożenia ekologiczne w procesach przetwarzania paliw na energię elektryczną i ciepło, spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych	1
W 20 - Szkodliwość ekologiczna procesów energetycznych, emisje zanieczyszczeń, wpływ technologii spalania paliw	1
W 21 – Spalanie w kotłach rusztowych	1
W 22 - Spalanie węgla w kotłach pyłowych	1
W 23 - Czyste spalanie węgla w kotłach fluidalnych,	1
W 24 - Emisja rtęci (Hg) podczas spalania paliw i sposoby jej ograniczenia	1
W 25,26 - Emisja tlenków siarki (SO _x) podczas spalania paliw i metody jej ograniczenia	2
W 27 - Źródła emisji tlenków azotu (NO _x) i sposoby jej ograniczenia	1
W 28 - Wpływ emisji ditlenku węgla (CO ₂) na środowisko, sposoby ograniczenia emisji CO ₂	1
W 29 – Racjonalizacja zużycia energii, nowoczesne technologie przetwarzania energii	1
W 30 - Przetwarzanie energii w ogniwach paliwowych	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena samodzielnego przygotowania do zajęć

F2. - ocena praktycznych umiejętności stosowania nabytej wiedzy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny ^{*1)}
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	3
Konsultacje z prowadzącym	10
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, Godziny/ ECTS	43 h/ 1,6 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzanie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	-
Przygotowanie do egzaminu	17
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	17 h/ 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*1) Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bis Z. Kotły fluidalne Teoria i praktyka: Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2010
Koniecznyński J.: Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
Chmielniak T. Technologie energetyczne, WNT Warszawa 2014
Kordylewski W.: Spalanie i paliwa, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008
Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005
Szargut J. Ziębik A: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 2012
Tomeczek J., Gradoń B., Rozpondek M.: Redukcja emisji zanieczyszczeń z procesów konwersji paliw i odpadów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2009
www.ippc.mos.gov.pl

KORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Bis, zbis@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W15; K_W17;	C1	W1-W15	1	F1,F2,
EK 2	K_W15; K_W17;	C1, C2	W16-28,	1	F1,F2,
EK 3	K_W15; K_W17;	C2,C3	W16-30.	1	F1,F2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć i formy egzaminu zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Technologie informacyjne		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 2.2
Rodzaj przedmiotu: Ogólny, moduł 2	Poziom kształcenia: I	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/semestr 15W, 15L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy przydatnej do uzyskania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych ECDL
- C.2. Umiejętność wykorzystania technik komputerowych w działalności inżynierskiej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Podstawowa wiedza z zakresu funkcjonowania komputera.
- 2. Podstawowe umiejętności z zakresu obsługi komputera.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1. zna metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń komputerowych w zakresie użytkowania aplikacji inżynierskich wspomagających proces projektowania i eksploatacji
- EK2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawy technik informatycznych.	2
Użytkowanie komputerów.	2
Przetwarzanie tekstów.	2
Arkusze kalkulacyjne.	2
Bazy Danych.	2
Grafika menedżerska i prezentacyjna.	2
Usługi w sieciach informatycznych.	1
Komunikacja elektroniczna.	1
Kolokwium zaliczeniowe.	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne, zapoznanie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi obowiązującymi w pracowni komputerowej, zapoznanie z tematyką zajęć i formą zaliczenia.	1
Podstawy pracy w Windows: zarządzanie folderami i plikami, programy narzędziowe.	1
Usługi w sieciach informatycznych: wyszukiwanie informacji w Internecie, komunikacja elektroniczna.	2
Edytor tekstu: formatowanie tekstu, wstawianie obiektów, obsługa dokumentów wielostronicowych, korespondencja seryjna.	3
Arkusz kalkulacyjny: adresowanie i formatowanie komórek, zarządzanie skoroszytami i arkuszami, wykresy, tabele, przykładowe obliczenia.	3
Bazy danych: obsługa aplikacji, tworzenie bazy danych, wyszukiwanie informacji, kwerendy.	2
Grafika menedżerska i prezentacyjna: przygotowanie prezentacji multimedialnej, efekty graficzne, animacja.	2
Ocena wykonanych zadań i poprawa niezaliczonych zadań.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. stanowiska komputerowe z dostępem do sieci Internet i zainstalowanym podstawowym oprogramowaniem koniecznym do wykonywania zadań praktycznych w zakresie informatyki.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Zaliczenie zadań praktycznych obejmujących omawiane zagadnienia informatyczne
P1. – Sumaryczna ocena zadań praktycznych wykonywanych w ciągu semestru
P2. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące treści wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	33 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	8 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	19 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	27 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Carlberg C., Excel 2007 PL. Analizy biznesowe. Rozwiązania w biznesie. Wydanie III, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Etheridge D., Excel 2007 PL. Analiza danych, wykresy, tabele przestawne. Niebieski podręcznik, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Arkusze kalkulacyjne. Moduł 4, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Bazy danych. Moduł 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Grafika menedżerska i prezentacyjna. Moduł 6, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Przetwarzanie tekstów. Moduł 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kowalczyk G., Word 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007
Litwin L., ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik. Tom I, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009

Litwin L., ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik. Tom II, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Nowakowska H., Nowakowski Z., ECDL. Użytkowanie komputerów. Moduł 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Sikorski W., ECDL. Podstawy technik informatycznych i komunikacyjnych. Moduł 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Żarowska A., Węglarz W., ECDL na skróty, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Żarowska A., Węglarz W., ECDL. Przeglądanie stron internetowych i komunikacja. Moduł 7, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Rafał Nowak, rafal.nowak@pcz.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Rafał Nowak, rafal.nowak@pcz.pl
--

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04, K_K02	C.1. C.2.	wykład	1	P2
EU2	K_U18, K_K02	C.2.	ćwiczenia	2, 3	F1,P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Technologie Wytwarzania <i>Manufacturing Technologies</i>		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.6
Rodzaj przedmiotu: Treści podstawowych, MK_3	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu właściwości materiałów konstrukcyjnych i metod ich obróbki
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw różnych technologii stosowanych w energetyce

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw fizyki
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu oceny materiałów konstrukcyjnych i sposobów ich obróbki
- EK 2 -Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w energetyce

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Wprowadzenie do przedmiotu. Rozwój gospodarczy, technologiczny i cywilizacyjny. Materiały stosowane na elementy konstrukcyjne (drewno, brąz, stal, tworzywa sztuczne, szkło, materiały kompozytowe).	4
W 3 – Rodzaje i sposoby obróbki technologicznej przedmiotów.	2
W 4 - Odlewnictwo i obróbka odlewów.	2
W 5 – Produkcja stali i walcowanie. Kalandrowanie.	2
W 6 – Kucie i gięcie.	2
W 7 – Wiercenie, gwintowanie, skręcanie, nitowanie.	2
W 8 - .Skrawanie, toczenie, szlifowanie, frezowanie.	2
W 9 – Spawanie. Zgrzewanie. Lutowanie. Napawanie.	2
W 10 – Technologie natryskowe. Formowanie próżniowe.	2
W 11 – Wtryskiwanie. Wytlaczanie i przetłaczanie. Prasowanie.	2
W 12 – Peletyzowanie, brykietowanie.	2
W 13 –Ciągnięcie i przeciąganie drutów i prętów.	2

W 14 – Suszenie. Formowanie płyt. Klejenie.	2
W 15 – Druk 3D. Materiały kompozytowe.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena aktywności podczas wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	-..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	5..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...35... h / ...1... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	-..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...0... h / ...0... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...35... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...1... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma i literatura branżowa.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1 EK2	K_W05	C1, C2	W1-W15	1	F1, F2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: BHP i ergonomia Occupational safety and health with ergonomics		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 2.3
Rodzaj przedmiotu: Ogólny, moduł MK_2	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 1 L	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z istniejącym stanem prawnym z zakresu BHP i ergonomii pracy
- C.2. Przekazanie wiedzy z podstawowych zasad ochrony pracy oraz ergonomicznych rozwiązań techniczno-organizacyjnych w procesie pracy
- C.3. Przekazanie umiejętności wykonywania ergonomicznych ocen stanowiska pracy

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z matematyki, fizyki i technik pomiarów na poziomie akademickim
- 2. Umiejętność opracowania sprawozdań i arkuszy ocen ergonomicznych
- 3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - posiada wiedzę z zakresu prawnej ochrony pracy i ergonomii w systemie człowiek - obiekt techniczny
- EK 2 - posiada umiejętność korzystania z narzędzi badawczych i interpretacji uzyskanych wyników w odniesieniu do oceny higienicznej materialnych warunków pracy i wymagań ergonomii
- EK 3 - posiada umiejętność wykonania oceny ergonomicznej stanowisk pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: zaprezentowanie tematyki i zakresu zajęć, szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć	1
Ocena obciążenia fizycznego człowieka w procesie pracy	2
Materialne warunki pracy - pomiary promieniowania jonizującego na stanowisku pracy	2
Ocena natężenia i równomierności oświetlenia dziennego w pomieszczeniu	2

zamkniętym	
Badanie warunków akustycznych pracy - zajęcia terenowe	2
Materialne warunki pracy - pomiary elektryczności statycznej i pola elektromagnetycznego na stanowisku pracy	2
Pomiar gęstości mocy promieniowania elektromagnetycznego na stanowisku pracy	1
Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych	1
Zaliczenie przedmiotu - odrabianie ćwiczeń niezaliczonych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. tablica klasyczna
2. stanowiska laboratoryjne
3. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
4. materiały do opracowania sprawozdań (normy, przepisy prawne, wzory arkusza ocen ergonomicznych, zestawy tabel)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena poprawności obliczeń i wykonania sprawozdań z zajęć
P1. – kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	–
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	–
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	–
Udział w zajęciach seminaryjnych	–
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	–
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	1 h
Obrona projektu	–
Egzamin	–
Konsultacje z prowadzącym	3 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	20 h / 0,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	–
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	–
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	–
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	–
Udział w zajęciach w formie e-learningu	–
Sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5 h
Przygotowanie do kolokwium	5 h

Przygotowanie do egzaminu	–
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 35 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kordecka D., Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Wyd. CIOP, Warszawa 1997
Wykowska M., Ergonomia jako nauka stosowana, Wyd. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2009
Lewandowski J. (red), Ergonomia. Materiały do ćwiczeń i projektowania, Wyd. Marcus S.C., Łódź 1995
Górecka E., Ergonomia - projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
Rączkowski B., BHP w praktyce, Wyd. ODDK, Gdańsk 2010
Wróblewska M., Ergonomia, Skrypt dla studentów, Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2004
Wieczorek S., Ergonomia, Wyd. Tarbonus, Kraków-Tarnobrzeg 2008
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz.U. 2006 nr 140 poz. 994)
PN-N-01307, Hałas. Dopuszczalne wartości poziomu hałasu na stanowisku pracy. Wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów, 1994.
PN-ISO 9612, Akustyka. Wytyczne do pomiarów i oceny ekspozycji na hałas w środowisku pracy, 2004
PN-EN 12464, Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, Część 1- Miejsca pracy we wnętrzach, 2004
PN-EN ISO 11690, Akustyka. Zalecany sposób postępowania przy projektowaniu miejsc pracy o ograniczonym hałasie, wyposażonych w maszyny. Wytyczne redukcji hałasu. Środki redukcji hałasu, 2000
PN-77-T-06581. Ochrona pracy w polach elektromagnetycznych wielkiej częstotliwości w zakresie 0,1-300 MHz. Przyrządy do pomiaru natężenia pola elektromagnetycznego. Ogólne wymagania i badania, 2007

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Beata Jabłońska, bjablonska@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Beata Jabłońska, bjablonska@is.pcz.czyst.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W18, KU_10	C.1, C.2	laboratorium	1,2	F1, P1
EK2	K_U10	C.2	laboratorium	2,3,4	F1, F2, F3.
EK3	K_U10	C.2, C.3	laboratorium	2,3,4	F1, F2, F3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Wytrzymałość konstrukcji		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.7
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 1W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów
C.2. Nabycie umiejętności stosowania wiedzy z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów w rozwiązywaniu zagadnień związanych z energetyką.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstawowych pojęć i twierdzeń fizycznych
2. Umiejętność przeliczania jednostek i prowadzenia obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu wytrzymałości materiałów
EK 2 - Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z mechanik technicznej i wytrzymałości materiałów związane z zagadnieniami energetycznymi

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wiadomości wstępne. Uproszczone modele ciał. Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Typowe przypadki wytrzymałościowe. Definicja naprężeń. Składowe stanu naprężeń.	1
Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Momenty statyczne i środki ciężkości. Momenty bezwładności i momenty dewiacji. Związki transformacyjne.	2
Rozciąganie i ściskanie prętów prostych. Naprężenia. Odkształcenia. Prawo Hooke'a. Obliczenia wytrzymałościowe. Układy prętowe statycznie niewyznaczalne.	2
Analiza stanu naprężeń i odkształcenia. Stan naprężenia. Stan odkształcenia. Związki fizyczne. Energia właściwa. Hipotezy wyczerpieniowe.	2
Ścinanie techniczne	1

Skręcanie prętów kołowych. Naprężenia dopuszczalne. Skręcanie prętów o przekroju niekołowym. Skręcanie prętów cienko ściennych.	2
Zginanie prętów prostych. Siły zewnętrzne w prętach. Moment zginający, siła poprzeczna i podłużna. Wykresy momentów zginających i sił poprzecznych. Zastosowanie zasady superpozycji przy wyznaczaniu sił wewnętrznych. Zginanie czyste w zgięciu prostym. Naprężenia w zginaniu ukośnym. Zginanie prętów zakrzywionych. Linia ugięcia belki. Metody energetyczne	2
Stateczność prętów. Wyboczenie prętów prostych.	1
Złożone działanie sił wewnętrznych w prętach. Naprężenia w pręcie rozciągającym, ściszanym lub zginanym. Rdzeń przekroju. Równoczesne działanie momentu skrcającego i zginającego. Zginanie ze ścinaniem.	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Zadania obliczeniowe – momenty statyczne, położenie środka ciężkości, momenty bezwładności figur płaskich	2
Zadania obliczeniowe – siły wewnętrzne w prętach i układach prętowych	2
Zadania obliczeniowe – analiza stanu naprężeń	2
Zadania obliczeniowe – analiza stanu odkształcenia	2
Zadania obliczeniowe - Związki konstytutywne. Energia odkształcenia sprężystego.	2
Zadania obliczeniowe - Wytężenie materiału. Hipotezy wytężeniowe.	2
Zadania obliczeniowe - Rozciąganie (ściskanie) prętów.	2
Zadania obliczeniowe – Skręcanie swobodne prętów.	2
Zadania obliczeniowe – Zginanie i ścinanie prętów prostych.	2
Zadania obliczeniowe – Wytrzymałość złożona prętów i układów prętowych.	2
Zadania obliczeniowe – Wyboczenie oraz jednoczesne ściskanie i zginanie prętów.	2
Zadania obliczeniowe – Przemieszczenia ustrojów prętowych	2
Zadania obliczeniowe – Ustroje prętowe statycznie nie wyznaczalne	2
Zadania obliczeniowe – wybrane zagadnienia zmęczeniowe elementów konstrukcji.	2
Kolokwium zaliczeniowe.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz klasycznej tablicy.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
------------------	------------------------

Udział w wykładach	15..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	2..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	18..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...65... h / ...2,1... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	30..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	25..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...55... h / ...1,9... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...120... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...4... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

Jakubowicz A., Orłoś Z. Wytrzymałość materiałów, WNT W-wa, 1978
Konarzewski Z., Mechanika i wytrzymałość materiałów, WNT, W-wa, 1974
Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W., Wytrzymałość materiałów cz.1, Arkady, W-wa, 1985
Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W., Wytrzymałość materiałów cz.2, Arkady, W-wa, 1986
Niegodziński M.E., Niegodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT, W-wa, 2016
Wolny S., Siemieniec A., Wytrzymałość materiałów cz 1 Teoria i zastosowanie, AGH Uczelniane wydawnictwo naukowo-dydaktyczne, Kraków, 2002
Wolny S., Siemieniec A., Wytrzymałość materiałów cz 3 Sprężystość i plastyczność. Wybór zadań i przykładów , Wydawnictwo AGH, Kraków, 1995
Wolny S. (red.), Wytrzymałość materiałów cz 4Eksperyment w wytrzymałości materiałów. AGH Uczelniane wydawnictwo naukowo-dydaktyczne, Kraków, 2002
Pietrzakowski M., Wytrzymałość materiałów, Politechnika Warszawska, 2011
Lewiński, J., Piekarski R., Wawrzyniak A., Witemberg-Perzyk D., Wytrzymałość

materiałów w zadaniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa, 2009.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W02, K_W12, K_U01, K_U11	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1, 2	F1, F2, P1
EK2	K_W02, K_W12, K_U01, K_U11	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1, 2	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Termodynamika techniczna I Technical Thermodynamics I		
Kierunek: energetyka		Kod przedmiotu: 3.8
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3: treści podstawowych	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2C	Liczba punktów: 5 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o podstawowych pojęciach, procesach, czynnikach termodynamicznych oraz sposobach oznaczania ich parametrów termodynamicznych
- C.2. Nabycie umiejętności sporządzania bilansów substancji, ciepła, energii i egzergii dla procesów termodynamicznych realizowanych w układach termodynamicznych
- C.3. Przekazanie wiedzy o podstawowych obiegach maszyn cieplnych oraz sposobach oceny ich sprawności

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki, chemii, mechaniki i mechaniki płynów
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich, opracowywania raportów/sprawozdań z przeprowadzonych obliczeń lub pomiarów
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Zna metody oraz potrafi określić wartości podstawowych parametrów i wielkości termodynamicznych czynników termodynamicznych
- EK 2 - Zna zasady bilansowania procesów termodynamicznych realizowanych w układach termodynamicznych, maszynach i urządzeniach cieplnych
- EK 3 - Posiada umiejętność wykonywania obliczeń inżynierskich oraz parametrycznej analizy procesów i obiegów termodynamicznych,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia termodynamiki, jednostki długości ciśnienia temperatury, ilości substancji, gęstości substancji, masy, energii i mocy	2
W 2 - Właściwości cieplne substancji, stan termodynamiczny, zerowa zasada termodynamiki, energia wewnętrzna, praca bezwzględna, użyteczna, techniczna, ciepło, entalpia	2
W 3 - Czynniki termodynamiczne – gaz doskonały, półdoskonały, prawa gazu doskonałego, termiczne równanie stanu gazu doskonałego Clapeyrona i gazu	2

rzeczywistego Van der Waalsa	
W 4 - Ciepła właściwe gazów doskonałych, półdoskonałych i rzeczywistych,	2
W 5 - Mieszanki gazów, prawo Daltona, ciepło właściwe i stała gazowa mieszany gazów	2
W 6 - Bilans energii, pierwsza zasada termodynamiki, bilans energii dla strugi	2
W 7 - Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego	2
W 8 - Przemiany nieodwracalne, dławienie i dyfuzja, przemiany w maszynach przepływowych	2
W 9 - Gazy rzeczywiste, para nasycona i przegrzana, przemiany charakterystyczne pary wodnej	2
W 10 - Gaz wilgotny i jego właściwości termodynamiczne, typowe przemiany powietrza wilgotnego	2
W 11 - Druga zasada termodynamiki – przemiany nieodwracalne	2
W 12 - Praca maksymalna i egzergia	2
W 13 - Straty egzergii, sprawność egzergetyczna	2
W 14 - Obiegi termodynamiczne i ich sprawność. Obiegi Carnote'a, Diesla, Otto, Joule'a prawo i lewo bieżny.	2
W 15 - Obieg siłowni parowej. Obieg Clausiusa- Rankine'a, sprawność wewnętrzna turbiny, sposoby podwyższenia sprawności obiegu Clausiusa-Rankine'a. Sposoby zwiększenia sprawności obiegów termodynamicznych, zasady kojarzenia obiegów, obiegi kombinowane	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
C 1 - Podstawowe pojęcia termodynamiki, parametry termodynamicznego stanu czynnika, gazy doskonałe i półdoskonałe	2
C 2 -Termiczne równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego, wyznaczanie podstawowych parametrów termodynamicznych	2
C 3 - Sposoby obliczania ilości ciepła, pracy bezwzględnej i technicznej	2
C 4 - Bilans cieplny układu termodynamicznego, I Zasada Termodynamiki	2
C 5,6 - Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego	4
C 7 - Kolokwium zaliczeniowe	2
C 8,9 - Sposoby obliczania zmian entropii, II Zasada Termodynamiki, praca maksymalna i egzergia	4
C 10,11 - Obiegi termodynamiczne, sprawność termodynamiczna obiegu, obiegi Carnote'a, Otto i Diesla	4
C 12 - Sposoby określania termodynamicznych parametrów pary wodnej	2
C 13 - Przemiany charakterystyczne pary wodnej	2
C 14 - Obieg siłowni parowej	2
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2. Tablica klasyczna

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena przygotowania do zajęć
F2. – ocena rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P2. – ocena posiadanej wiedzy w formie egzaminu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	
Udział w zajęciach projektowych	
Przygotowanie do egzaminu	20
Egzamin	4
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20
Kolokwium	4
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	
Przygotowanie do zajęć projektowych	
Sporządzenie projektu	
Godziny kontaktowe z nauczycielem	17
Suma	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<ol style="list-style-type: none"> 1. Kostowski Edward: Przepływ ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000 2. Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa, 2000 3. Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010 4. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008
--

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Bis, zbis@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czyst.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W07, K_U07, K_K04	C1	Wykład /ćwiczenia	1-2	F1,F2, P1,P2
EK 2	K_W07, K_U07	C1, C2	Wykład /ćwiczenia	1-2	F1,F2, P1,P2
EK 3	K_W07, K_U07, K_K04	C2,C3	Wykład /ćwiczenia	1-2	F1,F2, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć i formy egzaminu zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Elektrotechnika Electrotechnics		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 2.4
Rodzaj przedmiotu: Ogólny, Moduł 2	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowych praw i twierdzeń z zakresu elektrotechniki
- C.2. Analiza obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnego jednofazowego i trójfazowego
- C.3. Poznanie metod pomiaru wielkości elektrycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym
- 2. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki i informatyki
- 3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu elektrotechniki
- EK 2 - potrafi dokonać analizy prostego układu elektrycznego
- EK 3 - potrafi rozwiązać proste zagadnienie z zakresu elektrotechniki
- EK 4 - potrafi dokonać pomiaru dowolnej wielkości elektrycznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Elektrostatyka oraz analiza wektorowa	2
W 3,4,5,6,7,8 - Obwody elektryczne	6
W 9,10 - Elektromagnetyzm	2
W 11,12 - Obwody magnetyczne	2
W 13,14,15,16,17,18,19,20 -Obwody jednofazowe prądu sinusoidalnego	8
W 21,22 -Obwody sprzężone magnetycznie	2
W 23,23,25,26,27,28 -Układy trójfazowe	6
W 29,30 - Obwody z przebiegami okresowymi niesinusoidalnymi	2

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1,2,3,4 - Analiza układów prądu stałego	4
C 5 - Kolokwium zaliczeniowe	1
C 6,7,8,9 - Analiza układów prądu sinusoidalnego	4
C 10 - Kolokwium zaliczeniowe	1
C 11,12,13,14 - Analiza układów trójfazowych	4
C 15 - Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	49 h / 1,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	11 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	11 h / 0,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: <i>Elektrotechnika ogólna. Część I.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Część I: Działy podstawowe.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Część II: Prądy sinusoidalnie zmienne.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
Bolkowski St.: <i>Teoria obwodów elektrycznych.</i> WNT, Warszawa 1995.
Walczak J., Pasko M.: <i>Elementy dynamiki liniowych obwodów elektrycznych.</i> Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2001.
Cichowska Z., Pasko M, Litwinowicz E.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część I, Tom 1: Działy podstawowe.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część I, Tom II: Działy podstawowe.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część II, Tom1: Prądy sinusoidalnie zmienne.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część II, Tom2: Prądy sinusoidalnie zmienne.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych. Zadania.</i> Wyd.II, WNT, Warszawa 1996.
Piątek Z., Kubit J.: <i>Laboratorium elektrotechniki ogólnej.</i> Wyd. Pol. Śl.. Gliwice 1998
Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna Laboratorium.</i> Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliński

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliński
2. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_U19	C.1	Wykład/ Ćwiczenia	1	F1., P1
EK 2	K_U19	C.1, C.2	Wykład/ Ćwiczenia	1, 2, 3	F1., P1
EK 3	K_U19	C.1, C.2	Wykład/ Ćwiczenia	1, 2, 3	F1., P1
EK 4	K_U19	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia	1, 2, 3	F1., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Podstawy projektowania		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.1
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy, Moduł 4	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W, 2P	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania części maszyn.
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania urządzeń mechanicznych.
- C.3. Nabycie umiejętności projektowania części maszyn oraz zespołów urządzeń mechanicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki, grafiki inżynierskiej, materiałów konstrukcyjnych.
2. Wiedza z matematyki oraz fizyki.
3. Umiejętność tworzenia rysunków technicznych.
4. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
5. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - posiada umiejętność konstruowania części maszyn.
- EK 2 - posiada umiejętność projektowania i obliczania połączeń nitowanych, spawanych, zgrzewanych, lutowanych, klejonych.
- EK 3 - posiada umiejętność projektowania i obliczania połączeń wciskowych i kształtowych
- EK 4 - posiada umiejętność projektowania i obliczania połączeń gwintowych
- EK 5 - posiada umiejętność projektowania i obliczania elementów podatnych
- EK 6 - posiada umiejętność projektowania i obliczania połączeń rurowych oraz zaworów
- EK 7 - posiada umiejętność projektowania i obliczania osi oraz wałów
- EK 8 - posiada umiejętność projektowania i obliczania przekładni zębatych, ciernych i ciągnowych
- EK 9 - posiada umiejętność projektowania i obliczania sprzęgieł, hamulców
- EK 10 - posiada umiejętność projektowania mechanizmów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1, 2 - Zasady konstruowania części maszyn	2
W 3, 4 - Połączenia nitowe	2
W 5, 6 - Połączenia spajane	2
W 7 - Połączenia wciskowe	1
W 8, 9 - Połączenia kształtowe	2
W 10 -13 - Połączenia gwintowe	4
W 14, 15 - Elementy podatne	2
W 16 - Połączenia rurowe i zawory	1
W 17 - 19 - Osie i wały	3
W 20 - Łożyska	1
W 21, 22 - Przekładnie zębate	2
W 23 - Przekładnie cierne	1
W 24 - Przekładnie cięgnowe	1
W 25, 26 - Sprzęgła	2
W 27 -28 - Hamulce	2
W 29 -30 - Mechanizmy	2
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P 1 - Obliczenia wytrzymałości części maszyn	1
P 2 - Dobór tolerancji i pasowań	1
P 3 - Projekt i obliczenia połączenia nitowego zakładkowego	1
P 4 - Projekt i obliczenia połączenia nitowego nakładkowego	1
P 5 - Projekt i obliczenia połączenia spawanego	1
P 6 - Projekt i obliczenia połączenia zgrzewanego	1
P 7 - Projekt i obliczenia połączenia wciskowego.	1
P 8 - Projekt i obliczenia połączenia wpustowego	1
P 9 - Projekt i obliczenia połączenia wielowypustowego	1
P 10 - Projekt i obliczenia połączenia gwintowanego.	1
P 11 - 13 - Projekt podnośnika śrubowego	3
P 14 - Projekt i obliczenia sprężyny śrubowej	1
P 15 - Ocena projektów	1
P 16 - Projekt zaworu	1
P 17 - 19 - Projekt i obliczenia wału dwupodporowego	3
P 20 - Projekt i obliczenia łożyska ślizgowego	1
P 21 - 22 - Projekt i obliczenia przekładni zębatej	2
P 23 - Projekt i obliczenia przekładni ciernej	1
P 24 - Projekt i obliczenia przekładni cięgnowej	1
P 25 - Projekt i obliczenia Sprzęgła tarczowego	1
P 26 - Projekt i obliczenia sprzęgła ciernego stożkowego	1
P 27 -28 - Projekt i obliczenia hamulca jednoklockowego,	2
P 29 - Projekt mechanizmu krzywkowego.	1
P 30 - Ocena projektów	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Zajęcia projektowe z wykorzystaniem modeli elementów, urządzeń i mechanizmów.
3. Materiały do opracowania projektu (normy, tabele).

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy projektowaniu części maszyn oraz zespołów urządzeń mechanicznych
F3 – ocena przygotowania projektu
P1. – ocena wykonania projektu
P2. – ocena samodzielności podczas realizacji zadań projektowych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	30..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	-..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	2..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	10..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...72... h / ...2,9... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	13..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	15..... h
Przygotowanie do kolokwium	-..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...28... h / ...1,1.... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ ...100... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...4.... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Praca zbiorowa, red. M. Dietrich: Podstawy konstrukcji maszyn, t. 1, 2, 3, Warszawa PWN 2003.
Praca zbiorowa, red. E. Mazanek: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.: 1, 2 WNT Warszawa 2005.
Kurmaz L.W., Kurmaz L. O.: Projektowanie węzłów i części maszyn, Wyd. Polit. Świętokrzyskiej Kielce 2004
Rutkowski A.: Części maszyn, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2007

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl
2. dr inż. Marcin Panowski panowski@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C3	W1, W2, P1, P2	1, 3	F1, F2, P1
EK2	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W3 - W6, P3 - P6,	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK3	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W7, W8, W9, P7, P8, P9	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK4	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W10 - W13, P10 - P13	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK5	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W14 - W15	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK6	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W16, P16	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK7	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W17-19, P17-19	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK8	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W21-24, P21-24	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK9	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W25-28, P25-28	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK10	K_W05, K_U05, K_U18	C1, C2, C3	W29-30, P29	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Wymiana ciepła i masy Heat and mass transfer		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.9
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu wymiany ciepła i masy
- C.2. Rozróżnianie procesów przewodzenia, konwekcji i promieniowania w życiu codziennym i technice
- C.3. Matematyczne rozwiązywanie przykładów w zakresie wymiany ciepła i masy

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Fundamentalna wiedza z termodynamiki technicznej i mechaniki płynów
- 2. Znajomość metod analizy matematycznej
- 3. Umiejętność samodzielnego korzystania w tablic matematyczno-fizycznych i cieplnych
- 4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę z zakresu transportu ciepła i masy
- EK 2 -Posiada rozeznanie w zakresie podstawowych technik pomiarowych
- EK 3 -Potrafi przypisać prawa i mechanizmy do konkretnych przypadków
- EK 4 -Potrafi opisać równaniami konkretne przypadki i przeprowadzić obliczenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Pojęcie ciepła i wymiany ciepła Rodzaje wymiany ciepła	2
Przewodzenie ciepła w ciałach stałych Właściwości termofizyczne ciał stałych	2
Równanie różniczkowe przewodzenia ciepła w ciałach stałych Termiczny opór kontaktowy	2
Przewodzenie ciepła przez ściankę płaską Przejmowanie i przenikanie ciepła	2
Przewodzenie ciepła przez ściankę walcową Przejmowanie i przenikanie ciepła	2

Krytyczna średnica izolacji Żebrowanie powierzchni Wewnętrzne źródła ciepła	2
Podstawy przejmowania ciepła Hydrodynamiczna i termiczna warstwa przyścienna	2
Przejmowanie ciepła przy laminarnej warstwie przyściennej Kryterialne liczby podobieństwa	2
Przejmowanie ciepła przy turbulentnej warstwie przyściennej Przejmowanie ciepła przy przepływie wymuszonym	2
Podstawy konwekcji swobodnej Przejmowanie ciepła przy konwekcji swobodnej	2
Promieniowanie termiczne	3
Techniki pomiarowe	1
Wymienniki ciepła	2
Podstawowe prawa wymiany masy	2
Podsumowanie wiedzy przekazanej w ramach wykładów Dokonanie wpisów ocen końcowych z przedmiotu	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Przewodzenie ciepła przez ściankę płaską	6
Przewodzenie ciepła przez ściankę walcową	8
Przewodzenie ciepła przez ściankę kulistą	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Konwekcja i liczby kryterialne	8
Promieniowanie termiczne	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
nie dotyczy	
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
nie dotyczy	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia z wykorzystaniem tablicy klasycznej
3. Materiały do rozwiązywania zadań (tablice matematyczno-fizyczne i cieplne)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności w trakcie wykładów
F2. – ocena aktywności przy rozwiązywaniu zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące dwie części ćwiczeń
P2. – egzamin z wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
-------------------------	------------------------------

Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	26 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	66 h / 2,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	6 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	24 h
Przygotowanie do egzaminu	24 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	54 h / 1,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Wiśniewski S., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 1994.
Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1971.
Brodowicz K., Teoria wymienników ciepła i masy, PWN, Warszawa, 1982.
Staniszewski B., Wymiana ciepła – podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 1979.
Kostowski E., Przepływ ciepła, Wydaw. Politechniki Gliwickiej, Gliwice, 1995.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Tomasz Czakiert, Prof. PCz tczakiert@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Tomasz Czakiert, Prof. PCz tczakiert@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W12, K_U11	C.1, C.2	Wykład	1	F1, P2
EK2	K_W12	C.1	Wykład	1	F1
EK3	K_W12	C.1, C.2	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EK4	K_W12, K_U11	C.1, C.2, C.3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Chemia Chemistry		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 1.3
Rodzaj przedmiotu: MODUŁ 1: NAUK ŚCISŁYCH	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z podstawowych działów chemii
- C.2. Opanowanie zasad wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw chemii, fizyki i matematyki z zakresu szkoły średniej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Student ma ogólną wiedzę z podstawowych działów chemii
- EK 2 - Student potrafi wykonywać podstawowe obliczenia chemiczne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Nazewnictwo związków nieorganicznych. Reakcje chemiczne.	1
Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne.	1
Roztwory i mieszaniny.	1
Stany skupienia materii. Właściwości, struktura.	1
Elementy budowy materii. Atom, cząsteczka.	1
Układ okresowy, pierwiastki chemiczne.	1
Wiązania chemiczne.	2
Elementy chemii kwantowej. Orbitale atomowe i molekularne. Hybrydyzacja i kształt cząsteczek.	3
Elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej.	1
Statyka chemiczna. Równowagi jonowe w roztworach wodnych.	2

Wprowadzenie do chemii organicznej.	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne: omówienie programu zajęć w semestrze i warunków zaliczenia, podstawy metodyczne.	1
Nazewnictwo chemiczne, podstawowe jednostki w obliczeniach chemicznych: stopień utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych.	1
Zapis reakcji chemicznych, współczynniki stechiometryczne, reakcje redoks	1
Obliczenia stechiometryczne: masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, liczba Avogadry; gramorównoważnik chemiczny związku chemicznego, stechiometria związku chemicznego, stechiometria reakcji chemicznych.	2
Sposoby wyrażania stężeń: ułamek wagowy, ułamek molowy, stężenie procentowe, stężenie molowe, stężenie normalne, przygotowywanie roztworów, przeliczanie stężeń.	1
Obliczenia zmian stężenia podczas rozcieńczania, zatężania, mieszania roztworów o różnych stężeniach.	1
Prawa gazowe: podstawowe prawa gazów doskonałych, równanie stanu dla gazów rzeczywistych, prawo ciśnień cząstkowych Daltona.	1
Kinetyka chemiczna: szybkość reakcji, rząd reakcji, stała szybkości reakcji k, okres połowicznego przereagowania, zależność temperaturowa k, energia aktywacji.	2
Statyka chemiczna: reakcje odwracalne, stan równowagi reakcji chemicznej, stała równowagi, reguła przekory, obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej po osiągnięciu równowagi chemicznej.	1
Równowagi jonowe w roztworach wodnych I: stała i stopień dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda.	1
Równowagi jonowe w roztworach wodnych II: iloczyn jonowy wody, pH, pOH.	1
Równowagi jonowe w roztworach wodnych III: iloczyn rozpuszczalności i rozpuszczalność.	1
Zakończenie zajęć: kolokwium poprawkowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna
3. Zestawy zadań do rozwiązania, przekazywane studentom

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – prace kontrolne z poszczególnych tematów ćwiczeń tablicowych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	13 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	32 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	16 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	12 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	28 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

Bieleński A., Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
Całus H., Podstawy obliczeń chemicznych, WNT, Warszawa 1987.
Drapała T., Chemia ogólna nieorganiczna z zadaniami, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1997.
Galus Z. (red.), Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2002.
Kupryszewski G., Wstęp do chemii organicznej, Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk 1994.
McMurry J., Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
Nomenklatura chemii nieorganicznej. Zalecenia 1990, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1998.
Pajdowski L., Chemia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
Pauling L., Pauling P.: Chemia, PWN, Warszawa 1998.
Pazdro K.M., Rola-Noworyta A., Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej, Oficyna Edukacyjna*Krzysztof Puzdro, Warszawa 2013.
Śliwa A. (red.), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa 1992.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. Szymon Hoffman, szymon@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. Szymon Hoffman, szymon@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W03	C.1	wykład	1, 2	F1, P1
EK2	K_U01, K_U03, K_U11	C.2	wykład, ćwiczenia	2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Statystyczna analiza danych		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.5
Rodzaj przedmiotu: Nauk ścisłych, Moduł 1	Poziom kształcenia: I poziom	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu zastosowań statystyki w naukach technicznych
C.2. Posługiwanie się metodami statystycznymi

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
2. Umiejętność posługiwania się komputerem

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawy analizy statystycznej
EK 2 - potrafi wykorzystać narzędzia statystyczne celem analizy danych, w tym energetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1-2 – Badania statystyczne, rodzaje cech statystycznych, opracowanie materiału statystycznego, statystyczna analiza wyników obserwacji	2
W 3-6 – Statystyka opisowa	4
W 7-8 – Zmienne losowe i ich rozkłady	2
W 9-10 – Estymacja parametryczna	2
W 11-12 – Badanie normalności zmiennych, jednorodności wariancji	2
W 13-15 – Testy nieparametryczne dla prób zależnych i niezależnych	3
Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
L 1-2 – Wprowadzenie do środowiska Statistica	2
L 3-4 – Wybór zmiennych statystycznych, zarządzanie danymi	2
L 5-8 – Statystyka opisowa w Statistica	4
L 9-10 – Tabele liczebności w Statistica	2
L 11-14 – Estymacja parametryczna w Statistica	4
L 15-19 – Badanie normalności rozkładów, testy parametryczne w Statistica	5

L 20-22 – Testy nieparametryczne dla prób zależnych i niezależnych w Statistica	3
L 23-25 – Analiza zmiennych jakościowych w Statistica	2
L 25-26 – Badania regresji w Statistica	2
L 27-28 – Szeregi czasowe z elementami prognozowania w Statistica	2
L 29-30 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Oprogramowanie do analizy danych statystycznych - Statistica

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - ocena z ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	47 h / 1,5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	8 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Jasiulewicz H., Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, GiS, Wrocław 2003
Jóźwiak J., Podgórski J., Statystyka od podstaw, PWN, Warszawa 2001
Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007
StatSoft, Elektroniczny podręcznik statystyki, Kraków 2006 http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html
Materiały edukacyjne w zasobie http://www.statsoft.pl

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W01	C.1	W1-15	1	F.1
EK2	K_U01	C.1, C.2	L1-L30	2	F.1, F.2 P.1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Środowiska i Biotechnologii
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Podstawy OZE Fundamentals of renewable energy sources		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.10
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowych	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski, angielski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z technologiami i sposobami konwersji energii z OZE.
C.2. Przekazanie wiedzy na temat praktycznych technologii wykorzystania energii odnawialnej do produkcji ciepła i energii elektrycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw fizyki i energetyki
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw konwersji energii i energetyki odnawialnej
EK 2 -Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw stosowania technologii energetyki odnawialnej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1-4 - Wprowadzenie do przedmiotu. Zasoby energetyczne świata i Polski.	4
W 5-6 - Energetyka słoneczna.	2
W 7-8 - Kolektory słoneczne.	2
W 9-10 - Fotowoltaika.	2
W 11-12 - Energetyka wodna.	2
W 13-14 - Energetyka geotermalna.	2
W 15-16 - Energetyka wiatrowa.	2
W 17-20 - Biomasa jako źródło energii. Spalanie, zgazowanie i piroliza biomasy. Procesy fermentacyjne materii organicznej.	4
W 21-23 - Pompy ciepła i ziębiarki.	3
W 24-27 – Budownictwo energooszczędne i pasywne.	4
W 28-30 - Aspekty ekonomiczne i prawne energetyki opartej na źródłach odnawialnych. Perspektywy OZE i energetyki konwencjonalnej.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć

F2. – ocena pracy i aktywności podczas wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	-..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	5..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...35... h / ...1... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	-..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...0... h / ...0... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...35... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...1... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

IGLIŃSKI B., BUCZKOWSKI R., CICHOSZ M., <i>Technologie Bioenergetyczne</i> , Toruń 2009
Ściążko M., Zieliński H. (Eds.), <i>Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy</i> , Zabrze-Kraków, 2003.
Praca zbiorowa: <i>Spalanie i współspalanie biopaliw stałych</i> , Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
LEWANDOWSKI W.M., <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i> , WNT, 2006.
Cieśliński J., Mikielwicz J., <i>Niekonwencjonalne źródła energii</i> , Wyd. Politechniki Gd., Gdańsk 1996.
WIŚNIEWSKI G., GOŁĘBIEWSKI S., GRYCIUK M., <i>Kolektory słoneczne, poradnik wykorzystania energii słonecznej</i> , Warszawa 2001.
BROWOWICZ K., DYAKOWSKI T., <i>Pompy ciepła</i> , PWN, Warszawa 1990.
CHMIELNIAK T., <i>Technologie Energetyczne</i> , Wyd. PŚ, Gliwice 2004.
Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet, a szczególnie: Energy, Energy Economics, Energy Policy, Resource and Energy Economics, Climate Policy, Bioresource Technology, Biomass & Bioenergy.
Czasopisma branżowe, m.in.: Czysta energia, Energetyka, Ekologia, Energetyka ciepła i zawodowa.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYŁECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYŁECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W17	C1, C2	W1-W30	1	F1, F2
EK2	K_U15	C1, C2	W1-W30	1	F1, F2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Termodynamika techniczna II Technical Thermodynamics II		
Kierunek: energetyka		Kod przedmiotu: 3.11
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3: Treści podstawowych	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2L	Liczba punktów: 4 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: j. polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o podstawowych procesach termodynamicznych zachodzących w silnikach wewnętrznego spalania
- C.2. Przekazanie wiedzy o podstawowych prawach przepływu gazów i cieczy
- C.3. Przekazanie wiedzy o podstawowych prawach termodynamiki chemicznej oraz procesach bezpośredniej zamiany ciepła na prąd elektryczny
- C.4. Zapoznanie z podstawowymi przyrządami pomiarowymi oraz techniką pomiarową
- C.5. Nabycie umiejętności opracowywania oraz interpretacji wyników

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki technicznej, mechaniki, mechaniki płynów, techniki pomiarów, statystyki
2. Wiedza z zakresu BHP
3. Umiejętność obliczeń inżynierskich, opracowywania raportu
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Potrafi zrozumieć oraz opisać przebieg procesów termodynamicznych w silnikach wewnętrznego spalania
- EK 2 - Posiada wiedzę na temat praw przepływów gazów i cieczy oraz wykorzystania ich w pomiarach cieplnych
- EK 3 - Posiada wiedzę o podstawowych prawach termodynamiki chemicznej
- EK 4 - Posiada umiejętność wykonywania pomiarów, oceny niepewności wyników oraz obliczeń inżynierskich procesów cieplnych z wykorzystaniem uzyskanych wyników łącznie z formułowaniem wniosków i sporządzania raportów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Obiegi termodynamiczne tłokowych silników cieplnych	2
W 3,4 - Obiegi turbin gazowych	2
W 5,6 - Obiegi silników raketowych	2
W 7,8 - Ustalony przepływ gazów i cieczy, pojęcia podstawowe, bilans energii,	2
W 9 - Równanie Bernoulliego	1
W 10 - Prędkość przepływu	1
W 11 - Prędkość dźwięku	1
W 12,13 - Wypływ z dyszy	2
W 14 - Przejście przez prędkość dźwięku. Dysza Lavalą	1
W 15 - Adiabatywny przepływ z tarciami	1
W 16,17 - Ogólne prawa przepływu. Dysza cieplna i mechaniczna	2
W 18,19 - Zastosowanie praw przepływu w miernictwie cieplnym, rurki spiętrzające, zwężki miernicze	2
W 20 - Strata wskutek gwałtownej zmiany przekroju	1
W 21,22,23 - Podstawy termodynamiki chemicznej. Bilansowanie reakcji chemicznych. Prawo Hessa. Prawo Kirchhoffa.	3
W 24 - Równowaga chemiczna a II zasada termodynamiki	1
W 25,26 - Stała równowagi chemicznej i stopień dysocjacji	2
W 27 - Entropia reakcji chemicznych. Prawo Nersta	1
W 28,29 – Termodynamika zjawisk elektrycznych, przemiany elektrolityczne, efekty termoelektryczne, generator MPD (magneto-plazmo-dynamiczny)	2
W 30 - Ogniwa paliwowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 Zapoznanie z regulaminem laboratorium, teoretyczne podstawy pomiaru i opracowania wyników	2
L 3,4 Zapoznanie z działaniem i budową przyrządów do pomiaru temperatury, sprawdzenie stałych punktów termometrycznych	2
L 5,6 1. Zapoznanie z działaniem i budową termometrów termoelektrycznych oraz termometrów oporowych 2. Wyznaczenie charakterystyki tych przyrządów 3. Zastosowanie techniki termowizyjnej w pomiarach cieplnych	2
L 7,8 1. Zapoznanie z budową i zasadą działania pirometrów optycznych: całkowitego i częściowego promieniowania. 2. Pomiar temperatury za pomocą ręcznego pirometru podczerwieni. 3. Wyznaczanie współczynnika emisyjności przy użyciu ręcznego pirometru podczerwieni	2
L 9,10 1. Charakterystyka przyrządów do pomiaru ciśnień 2. Pomiar ciśnienia otoczenia 3. Wyznaczanie przełożenia manometru z rurką pochyłą 4. Kontrola wskazań wakuometru przy użyciu manometru cieczowego	2

wypełnionego wodą i rtęcią oraz porównanie ze wskazaniami manometru piezoelektrycznego	
L 11,12 1. Laboratoryjne sprawdzanie wskazań manometrów sprężynowych przy użyciu manometrów kontrolnych i prasy hydraulicznej 2. Porównanie wskazań manometru elektrycznego przy użyciu manometru cieczowego wypełnionego alkoholem	2
L 13,14 1. Pomiar lokalnej prędkości przepływu gazu przy użyciu rurek spiętrzających 2. Pomiar strumienia masy przy użyciu zwężki pomiarowej	2
L 15,16 1. Charakterystyka przyrządów do pomiaru wilgotności powietrza 2. Pomiar wilgotności powietrza atmosferycznego metodą psychrometryczną – psychrometr Augusta 3. Pomiar wilgotności powietrza atmosferycznego metodą psychrometryczną – psychrometr Assmanna	2
L 17,18 1. Wyznaczanie wilgotności względnej powietrza atmosferycznego w pomieszczeniu laboratoryjnym higrometrem włosowym 2. Wyznaczanie wilgotności względnej powietrza atmosferycznego w pomieszczeniu laboratoryjnym termohigrometrem 3. Porównanie dokładności pomiarów wilgotności względnej powietrza metodą higrometryczną i przy użyciu termohigrometru	2
L 19,20 Badania przemian powietrza wilgotnego (podgrzewania, nawilżania i mieszania strumieni powietrza wilgotnego)	2
L 21,22 Wyznaczenie wykładnika izentropii κ dla powietrza	2
L 23,24 Wyznaczanie ciepła spalania oraz wartości opałowej paliw stałych	2
L 25,26 Kontrola procesu spalania 1. Podstawy teoretyczne procesu spalania 2. Obliczenia stechiometryczne procesu spalania	2
L 27,28 1. Kontrola procesu spalania mieszaniny gazów propan-butan przy użyciu analizatora spalin 2. Obliczenie liczby nadmiaru powietrza na podstawie znajomości składu spalin mieszaniny gazów propan-butan	2
L 29,30 Zajęcia zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2. Instrukcje laboratoryjne do poszczególnych ćwiczeń
3. Sprzęt laboratoryjny niezbędny do przeprowadzenia doświadczeń, zgodnie z wyszczególnioną tematyką
4. Normy

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena samodzielnych spostrzeżeń i formułowania wniosków
P1. – ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Udział w zajęciach projektowych	
Przygotowanie do egzaminu	30
Egzamin	
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	
Kolokwium	
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	
Przygotowanie do zajęć projektowych	
Sporządzenie projektu	
Godziny kontaktowe z nauczycielem	7
Suma	Σ 127 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<ol style="list-style-type: none"> 1. Bakinowska K. i in., Pomiary cieplne cz. I, Podstawowe pomiary cieplne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995 2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych 3. Kotlewski F., Mieszkowski M., Pomiary w technice cieplnej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1972. 4. Kulesza J. i in., Pomiary cieplne. cz. I Podstawowe pomiary cieplne. WNT, Warszawa 1993 5. Ochęduszko S.: Termodynamika stosowana, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1970 6. Szargut J., Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1997

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Bis, zbis@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, dwawrzyńczak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W11; K_U11,K_U01	C1	W1-W6, L1 - L8, L25-L28	1-4	F1,P1
EK 2	K_W11; K_U11,K_U01	C1, C2	W7-W20, L13-14	1-4	F1,P1
EK 3	K_W11; K_U11,K_U01	C1, C2, C3	W21-30, L5-6	1-4	F1,P1
EK 4	K_W11; K_U11,K_U01	C1, C3	L3 - L30	1-4	F1,P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii oraz Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Mechanika Płynów I Fluid Mechanics I		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.12
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium	Liczba godz/tydz/zjazd: 2W^E, 2C, 2L	Liczba punktów ECTS: 6
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Opanowanie przez studentów wiedzy z podstaw mechaniki płynów.
- C.2. Wykształcenie umiejętności posługiwania się jednowymiarową teorią przepływów płynów lepkich i pozbawionych lepkości do rozwiązywania praktycznych zagadnień inżynierskich.
- C.3. Opanowanie umiejętności dokonywania pomiaru podstawowych parametrów przepływowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki w zakresie rachunku całkowego i różniczkowego
2. Wiedza podstawowa z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki ciała stałego
3. Wiedza z podstawowego kursu mechaniki
4. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich w tym rachunku błędów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Zna i rozumie podstawowe prawa mechaniki płynów nielepkich i lepkich oraz teoretyczne podstawy posługiwania się jednowymiarową teorią przepływu tego typu płynów
- EK 2 -Potrafi rozwiązać podstawowe problemy inżynierskie w zakresie hydrostatyki cieczy
- EK 3 -Potrafi rozwiązać podstawowe problemy inżynierskie w zakresie przepływu płynów doskonałych i lepkich w przewodach zamkniętych
- EK 4 -Posiada umiejętność dokonywania pomiaru ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych oraz objętościowego natężenia przepływu przy użyciu przyrządów do pomiaru strumienia objętości cieczy
- EK 5 -Posiada umiejętność określania strat liniowych oraz strat miejscowych dowolnego elementu przy przepływie cieczy w przewodach zamkniętych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W - Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek ciągły. Siły działające na element płynu. Właściwości fizyczne i dyssypatywne płynów	2
W - Pojęcie pola i klasyfikacja pól w mechanice płynów. Podstawowe pojęcia pól wektorowych. Trajektoria, linia i powierzchnia prądu. Rurka prądu, strumień, struga. Gradient skalara. Rotacja i dywergencja pola wektorowego.	2
W - Równowaga w potencjalnym polu sił masowych. Prawo Pascala. Równowaga w polu ciężkości. Równanie manometryczne.	2
W - Pomiary ciśnienia w rurociągach. Manometry cieczowe. Równowaga atmosfery ziemskiej	2
W - Parcie cieczy na powierzchnie ścian płaskich dowolnie zorientowanych. Metoda analityczna i graficzno-analityczna obliczania parcia. Parcie cieczy na powierzchnie ścian zakrzywionych dowolnie zorientowanych.	4
W - Parcie płynu na ciała zanurzone. Prawo Archimedesesa. Równowaga ciał pływających. Równowaga względna cieczy w ruchu postępowym i obrotowym.	3
W - Metody analizy ruchu płynu: metoda Lagrange'a, metoda Eulera. Równanie ciągłości przepływu w ruchu ustalonym i nieustalonym dla płynów ściśliwych i nieściśliwych.	3
W - Prędkość odkształcenia i prędkość obrotu elementu płynu. Równanie ruchu płynu idealnego - równanie Eulera. Pochodna substancjalna. Równanie Lamba-Gromeki. Równanie Bernoulliego.	3
W - Przemiany energii w płynie nielepkim. Zastosowanie równania Bernoulliego. Pomiar prędkości przepływu - sondy ciśnieniowe Pitota i Prandtla.	2
W - Równanie ruchu płynu lepkiego - równanie Naviera-Stokesa	3
W - Ruch laminarny i turbulentny. Doświadczenie Reynoldsa. Płaski przepływ laminarny Poiseuille'a. Prawo Hagena- Poiseuille'a.	2
W - Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich. Przemiany energii w płynie lepkim. Straty wywołane tarciem płynu. Straty lokalne. Wykres Nikuradsego i Moody'ego.	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
C 1 - Ściśliwość i rozszerzalność płynów - zadania z treścią	2
C 2 - Obliczenia ciśnienia w danym punkcie cieczy w warunkach spoczynku bezwzględnego - zadania z treścią	4
C 3 - Obliczenia ciśnienia w układzie naczyń połączonych - zadania z treścią	4
C 4 - Obliczanie parcia na płaskie powierzchnie metodą analityczną - zadania z treścią	4
C 5 - Kolokwium zaliczeniowe	2
C 6 - Jednowymiarowe przepływy płynu doskonałego. Równanie Bernoulliego dla płynów doskonałych - zadania z treścią	6
C 7 - Jednowymiarowe przepływy płynu lepkiego. Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich - zadania z treścią	6

C 8 -	Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
L 1 -	Pomiary ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych.	2
L 2 -	Pomiar strumienia objętości powietrza przepływającego w kanale. Określenie średniej prędkości przepływu.	4
L 3 -	Pomiar strumienia masy wody przy użyciu kryzy mierniczej.	2
L 4 -	Pomiar strumienia objętości wody przy użyciu zaworu regulacyjnego Ballorex oraz przepływomierza ultradźwiękowego.	2
L 5 -	Wyznaczanie charakterystyki przepływowej wentylatora promieniowego.	4
L 6 -	Wyznaczanie charakterystyk pompy UPE 32 – 120 przy stałej wysokości podnoszenia.	2
L 7 -	Wyznaczanie charakterystyk pompy UPE 32 – 120 przy proporcjonalnej wysokości podnoszenia.	2
L 8 -	Badanie wymiennika ciepła przy przepływach laminarnych.	4
L 9 -	Regulacja hydrauliczna instalacji co metodą dławienia.	2
L 10 -	Wyznaczanie współczynnika strat liniowych λ . Określenie zależności tego współczynnika od liczby Reynoldsa.	2
L 11 -	Wyznaczanie współczynnika strat miejscowych elementu dławiącego przepływ. Określenie zależności tego współczynnika od liczby Reynoldsa.	2
L 12 -	Zajęcia podsumowujące	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna
3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena umiejętności indywidualnego rozwiązania postawionego problemu
F3. – ocena umiejętności przygotowania raportów i prowadzenia obliczeń inżynierskich
P1. – ocena z kolokwium podsumowującego wybrany zakres materiału realizowany na ćwiczeniach rachunkowych
P2. – ocena z egzaminu pisemnego obejmującego elementy teorii przedstawione na wykładach
P3. – ocena wykonania raportów z ćwiczeń laboratoryjnych

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	26 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	4 h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	109 h / 3,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	13 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	40 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	78 h / 2,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 187 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika Płynów w Inżynierii Środowiska, WNT 2001
2.	Bukowski J., Mechanika Płynów, PWN 1968
3.	Prosnak W., Mechanika Płynów Tom I - Statyka płynów i Dynamika Cieczy, PWN 1970
4.	Prystaj A., Zadania z hydrostatyki – Skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych do przedmiotu: Mechanika Płynów, Politechnika Krakowska 1993
5.	Gołębiowski C., Łuczywek E., Walicki E., Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN 1978

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W11, K_W12	C.1	W	1	F1, P2
EK 2	K_U11	C.2	C1-C4	2	F1, F2, P1
EK 3	K_U11	C.2	C6-C7	2	F1, F2, P1
EK 4	K_U11	C.3	L1-L9	2, 3	F1, F2, F3, P3
EK 5	K_U11	C.3	L10-L11	2, 3	F1, F2, F3, P3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych Politechniki Częstochowskiej <http://fluid.is.pcz.pl/sylstu.php?id=4>
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Metrologia procesów cieplnych i przepływowych Metrology of thermal and flow processes		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.2
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy, Moduł 4	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Uzyskanie wiedzy w zakresie podstawowych technik pomiaru wielkości cieplnych i przepływowych ze szczególnym naciskiem na wielkości spotykane w energetyce.
- C.2. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie:
- a. wykonywania pomiarów wybranych wielkości cieplnych i przepływowych,
 - b. opracowania wyników, z uwzględnieniem wyznaczania niepewności pomiaru,
 - c. graficznej prezentacji rezultatów pomiaru.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw: chemii, fizyki, matematyki, mechaniki płynów i termodynamiki.
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę na temat niepewności pomiarowych
- EK 2 - Posiada wiedzę na temat różnych metod pomiaru temperatury
- EK 3 - Posiada wiedzę na temat różnych metod pomiaru ciśnienia
- EK 4 - Posiada wiedzę na temat różnych metod pomiaru przepływu
- EK 5 - Posiada wiedzę na temat wybranych metod badania paliw
- EK 6 - Posiada wiedzę na temat różnych metod pomiaru przewodności cieplnej materiałów
- EK 7 - Potrafi wykonać pomiary temperatury
- EK 8 - Potrafi wykonać oznaczenie ciepła spalania paliwa stałego
- EK 9 - Potrafi wykonać oznaczenie zawartości wilgoci w gazach i ciałach stałych
- EK 10 - Potrafi wykonać analizę przy zastosowaniu termograwimetru oraz analizatora FTIR
- EK 11 - Potrafi wykonać pomiary ciśnienia
- EK 12 - Potrafi wykonać pomiary strumienia płynu
- EK 13 - Potrafi wykonać pomiar charakterystyki skupiska ziaren z wykorzystaniem metody dyfrakcji światła laserowego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
<p>Wiadomości wstępne Jednostki pomiarowe, elementy układu pomiarowego, podstawowe typy urządzeń pomiarowych, statyczne i dynamiczne charakterystyki układów pomiarowych, kalibracja</p>	2
<p>Wprowadzenie do teorii błędów i analizy niepewności pomiarów Źródła błędów systematycznych, sposoby ograniczania oraz kwantyfikacja błędów systematycznych, źródła błędów przypadkowych, metody statystycznej analizy niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, zapis wyników pomiaru</p>	4
<p>Pomiary temperatury Podział przyrządów do pomiaru temperatury, termometry termoelektryczne, termometry rezystancyjne, termometry radiacyjne, termografia, termometry rozszerzalnościowe, termometry kwarcowe, termometry światłowodowe, termoindykatory, termowizja, metodyka prowadzenia pomiarów temperatury</p>	4
<p>Pomiary ciśnienia Klasyfikacja przyrządów do pomiaru ciśnienia, manometry cieczowe, manometry sprężyste, elektroniczne czujniki ciśnienia, manometry do pomiaru niskich i wysokich ciśnień, inteligentne przetworniki ciśnienia</p>	4
<p>Pomiary przepływu Przeływomierze masowe: Coriolisa, termiczne. Przeływomierze objętościowe: różnicy ciśnień (zweźkowe), rotametry, podwójny zbiornik wzorcowany, licznik nieckowy, liczniki komorowe, przeływomierze tłokowe, turbinowe, Danaida i naczynie Ponceleta, przeływomierze elektromagnetyczne, przeływomierze kapilarne, przeływomierze wibracyjne, wirowe, przeływomierze ultradźwiękowe, przeływomierze jonizacyjne, anemometry, pomiar strumienia przepływającej cieczy w korytach otwartych</p>	4
<p>Wizualizacja przepływu oraz bezkontaktowe metody pomiaru prędkości Fotografia bezpośrednia z użyciem posiewu, fotografia smugowa oraz metody Schlieren, interferometria i holografia, tomografia laserowa, LDV, termoanemometria, PIV</p>	3
<p>Pomiary w przepływach dwufazowych typu ciało stałe-płyn Pomiar natężenia światła rozproszonego oraz ekstynkcji, metoda Laser-Induced Incandescence, metoda PDA. Techniki pomiaru strumienia masy ziaren: światłowodowa, akustyczna, pojemnościowa. Próbkowanie izokinetyczne</p>	3
<p>Badania paliw i produktów spalania Oznaczanie zawartości wilgoci, oznaczanie zawartości popiołu, oznaczanie zawartości części lotnych, oznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej paliwa stałego, oznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej paliw ciekłych, oznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej paliw gazowych, analiza spalin i gazów, termogravimetria</p>	4
<p>Pomiar przewodności cieplnej materiałów Aparat jedno i dwupłytkowy Poensgena, aparat rurowy, aparat kulowy, aparat do pomiaru przewodności cieplnej na zasadzie znanego oporu cieplnego, aparat do pomiaru przewodności cieplnej oparty na metodzie porównawczej dwu prętów, aparat Schofielda, ciepłomierz Schmidta, aparat do pomiaru przewodności cieplnej przez ściany i stropy budynku, pomiary współczynnika przewodności cieplnej w stanach nieustalanej wymiany ciepła</p>	4

Forma zajęć – zajęcia laboratoryjne	Liczba godzin
Zapoznanie z regulaminem BHP. Omówienie zasad opracowania wyników pomiaru z uwzględnieniem analizy niepewności pomiarowych	2
Pomiary temperatury z wykorzystaniem czujnika termoelektrycznego oraz pirometru, wyznaczenie charakterystyki czujnika termoelektrycznego	2
Pomiary temperatury z wykorzystaniem czujnika rezystancyjnego oraz kamery termowizyjnej, wyznaczenie charakterystyki czujnika rezystancyjnego	2
Wyznaczanie ciepła spalania za pomocą kalorymetru	2
Oznaczenie zawartości wilgoci w gazach	2
Oznaczenie zawartości wilgoci w ciałach stałych	2
Pomiary termograwimetryczne	2
Pomiary z wykorzystaniem analizatora FTIR	2
Pomiary ciśnienia z wykorzystaniem manometrów cieczowych, sprężynowych, przetworników ciśnienia	2
Pomiary przepływu z wykorzystaniem przepływomierza spiętrzającego oraz pływakowego	2
Pomiary przepływu z wykorzystaniem przepływomierza ultradźwiękowego oraz skrzydełkowego	2
Pomiary przepływu z wykorzystaniem czujnika termoanemometrycznego oraz sondy Pitota	2
Pomiar przepływu z wykorzystaniem przepływomierza masowego	2
Pomiar rozkładu wielkości cząstek ciał stałych metodą dyfrakcji światła laserowego	2
Zaliczenie	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych
3. Stanowiska i urządzenia laboratoryjne

SPOSOBY OCENY EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena z aktywności na zajęciach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F3. – ocena ze sprawozdań wykonanych na podstawie przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	45 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Fodemski T. R., Pomiary cieplne cz.1 - Podstawowe pomiary cieplne, WNT 2000
2.	Lee T. –W., Thermal and Flow Measurements, CRC Press 2008
3.	Morris A. S., Langari R., Measurement and Instrumentation – Theory and Application, Butterworth-Heinemann 2012
4.	Zielenkiewicz W., Pomiary efektów cieplnych: metody i zastosowania, PAN, CUN, 2000
5.	Kołodziejczyk L., Mańkowski S., Rubik M., Pomiary w inżynierii sanitarnej, Arkady Warszawa 1980
6.	Biernacki Z., Sensory i systemy termooanemometryczne, WKŁ 1997
7.	Dokument EA-4/02 M: 2013. Wyznaczanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu, (tłumaczenie wykonane w Polskim Centrum Akredytacji, 2014r.)
8.	Wyrażanie Niepewności Pomiaru, Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa 1999, (polskie tłumaczenie przewodnika ISO: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM), Switzerland 1995)

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, dwawrzynczak@is.pcz.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, dwawrzynczak@is.pcz.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_U19	C.1	Wykład	1	F1
EK 2	K_U19	C.1	Wykład	1	F1
EK 3	K K_U19	C.1	Wykład	1	F1
EK 4	K_U19	C.1	Wykład	1	F1
EK 5	K_U19	C.1	Wykład	1	F1
EK 6	K_U19	C.1	Wykład	1	F1
EK 7	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3
EK 8	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3
EK 9	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3
EK 10	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3
EK 11	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3
EK 12	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3
EK 13	K_U19	C.2	Laboratorium	2, 3	F2, F3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych Politechniki Częstochowskiej <http://fluid.is.pcz.pl/sylstu.php?id=4>
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyki		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.13
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, moduł 3	Poziom kształcenia: I	Semestr: III
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/semestr 30W, 15C, 15L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zdobyć wiedzę z zakresu teorii regulacji i sterowania
- C.2. Poznanie podstawowych metod regulacji
- C.3. Poznanie zasad określania stabilności układów automatycznej regulacji

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym
- 2. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki
- 3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe pojęcia z zakresu automatyki
- EK 2 - zna podstawowe człony dynamiczne liniowych układów automatyki
- EK 3 - potrafi ocenić stabilność prostych układów automatycznej regulacji
- EK 4 - zna podstawowe rodzaje regulatorów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawowe pojęcia teorii regulacji	2
Rodzaje regulacji, klasyfikacja układów regulacji	4
Metody opisu elementów układu regulacji	1
Schematy blokowe, sposoby łączenia bloków układu regulacji	2
Grafy przepływów sygnałów	2
Charakterystyki czasowe i właściwości sygnałów testowych	1
Podstawowe człony dynamiczne liniowych układów automatyki	2
Charakterystyki częstotliwościowe członów dynamicznych	2
Klasyfikacja regulatorów, charakterystyki regulatorów	2
Stabilność liniowych układów regulacji automatycznej, ocena jakości liniowych układów regulacji	3
Dobór parametrów regulatorów PID	2
Charakterystyka elementów i układów przełączających	3
Podstawowe algorytmy sterowania	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Matematyczny opis obiektów i elementów automatyki	2
Rachunek operatorowy oparty na przekształceniu Laplace'a	2
Wyznaczanie przepływu sygnału za pomocą grafów	2
Wyznaczanie transmitancji zastępczej układów automatyki	3
Obliczanie przebiegów charakterystyk czasowych (skokowej i impulsowej) oraz częstotliwościowej	2
Badanie stabilności układów automatycznej regulacji	3
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Poznanie środowiska pracy	4
Budowa i analiza układów automatycznej regulacji	6
Samodzielne modelowanie działania regulatora określonego typu	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. oprogramowanie

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	64 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	24 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	24 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	8 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	56 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Chmielnicki W., L Kołodziejczyk L.: <i>Automatyzacja i dynamika procesów w inżynierii sanitarnej</i> . PWN, Warszawa 1981
Mazurek M., Vogt H., Żydanowicz W.: <i>Podstawy automatyki</i> . Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2006.
Kaula R.: <i>Podstawy automatyki</i> . Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2005.
Chłędowski M.: <i>Wykłady z automatyki dla mechaników</i> . Wyd. Pol. Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
Dębowski A.: <i>Automatyka – podstawy teorii</i> . WNT, Warszawa 2008.
Urbaniak A.: <i>Podstawy automatyki</i> . Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2007.
Greblicki W.: <i>Podstawy automatyki</i> . Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2006.
Awrejcewicz J., Wodzicki W.: <i>Podstawy automatyki. Teoria i przykłady</i> . Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 2001.
Ważyńska-Fiok K., Jaźwiński J.: <i>Niezawodność systemów technicznych</i> . PWN, Warszawa 1990.

Horla D.: *Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe, część I.* Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2008.

Siemieniako F., Peszyński K.: *Automatyka w przykładach i zadaniach.* Wyd. Pol. Białostockiej, Białystok 2005.

Urzędniczok H., Domański W.: *Laboratorium podstaw automatyki oraz wybór przykładów do ćwiczeń audytoryjnych.* Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Jurand Bień, jurand.bien@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Jurand Bień, jurand.bien@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W08, K_U08	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia	1,2	F1., P1
EK 2	K_W08, K_U08	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1, 2, 3	F1., P1
EK 3	K_W08, K_U08	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1, 2, 3	F1., P1
EK 4	K_W08, K_U08	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1, 2, 3	F1., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Spalanie Paliw Combustion of fuels		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3,14
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3, Treści podstawowych	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu technologii konwersji energii chemicznej paliw i ich spalania
- C.2. Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń stechiometrycznych procesów spalania
- C.3. Nabycie umiejętności szacowania emisji zanieczyszczeń z procesów spalania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw chemii oraz fizyki
2. Umiejętność przeliczania jednostek i prowadzenia obliczeń matematycznych
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę z zakresu procesów spalania paliw
- EK 2 - Potrafi dokonać prostych szacunków stechiometrii procesów spalania
- EK 3 - Potrafi dokonać prostych obliczeń chemicznych oraz oszacować emisję substancji szkodliwych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Wprowadzenie do przedmiotu. Rodzaje paliw i ich charakterystyka.	2
W 3,4 - Analiza techniczna i elementarna paliw. Ciepło spalania i wartość opałowa. Metodologia poboru próbek paliw.	2
W 5,6 - Reakcje chemiczne, mechanizm i kinetyka spalania paliw. Mieszanka palna. Zapłon i samozapłon paliwa. Temperatura i granice zapłonu. Normalna szybkość spalania.	2
W 7,8 - Paliwa gazowe, ciekłe i stałe. Zasady i wymagania poprawnego ich spalania. Spalanie całkowite i zupełne. Teoria płomienia. Spalanie bezpłomieniowe.	2
W 9,10 - Obliczenia stechiometryczne spalania całkowitego i zupełnego.	2

Szacowanie czasu spalania. Spalanie niecałkowite i niezupełne.	
W 11,12 - Wymiana ciepła w komorze paleniskowej. Rola promieniowania i konwekcji.	2
W 13,14 - Dyspersja i mieszanie. Typy palników.	2
W 15,16,17,18 - Podstawowe typy palenisk i kotłów. Ewolucja konstrukcji.	4
W 19,20 - Podstawy obliczeń palenisk i kotłów.	2
W 21,22 - Wybuchy gazów i pyłów, inicjacja wybuchu, granice wybuchu, gazodynamika wybuchów, ochrona przeciwybuchowa. Kontrola spalania.	2
W 23,24 - Spaliny. Aspekty ekologiczne spalania paliw i powstawanie zanieczyszczeń.	2
W 25,26 - Sorbenty. Gospodarka popiołami. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Niskoemisyjne techniki spalania.	2
W 27,28 – Pomiary, monitoring, diagnostyka i bilansowanie spalania.	2
W 29,30 – Problemy eksploatacyjne instalacji spalania.	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
C 1,2,3 - Wprowadzenie do przedmiotu. Przeliczenia składu i parametrów paliw.	3
C 4,5,6 – Podstawy obliczeń i bilansów reakcji chemicznych.	3
C 7,8,9,10,11,12 – Obliczenia stechiometryczne procesów spalania. Obliczenia prędkości spalania i długości płomienia.	6
C 13,14,15,16,17 – Obliczenia wybranych elementów palenisk i kotłów.	5
C 18,19,20,21 – Obliczenia wybranych instalacji oczyszczania spalin.	4
C 22,23,24,25 – Obliczenia procesów spalania niecałkowitego i niezupełnego.	4
C 26,27 – Kolokwium zaliczeniowe I.	2
C 28,29 - Kolokwium zaliczeniowe II.	2
C 30 - Podsumowanie i ocena końcowa.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz klasycznej tablicy.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe I i II

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	2..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	3..... h
Konsultacje z prowadzącym	15..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...80... h / ...3... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	15..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...30... h / ...1... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ ...110... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...4... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Wójcicki S.: Spalanie WNT, Warszawa, 1969.
Chomiak J.: Podstawowe Problemy Spalania, PWN, Warszawa, 1977.
Jarosioski J.: Techniki czystego spalania, WNT, 1996.
Słupek S., Nocoń J., Buczek A.: Technika Ciepłota - ćwiczenia obliczeniowe, Skrypt AGH, nr 1646, 2002.
Bulewicz E., Kordylewski W., Słupek S., Miller R., Wanik A.: Paliwa i Spalanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wyd.II, Wrocław, 1999.
Bis Z., Kotły Fluidalne – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2010.
Smoot L.D., Smith P.J., Coal Combustion and Gasification, Plenum Press, 1985.
Materiały reklamowe firm: Rafako, Foster Wheeler, IHI, Alstom, itp.
Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet, a szczególnie: Fuel, Fuel Processing Technology, Progress in Energy & Combustion Science

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYŁECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYŁECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W17, K_W19	C1	W1-W30 C1-C30	1, 2	F1, F2, P1
EK2	K_U03, K_U16	C2	W1-W20 C21-C30	1, 2	F1, F2, P1
EK3	K_U03, K_U14	C3	W1-W30 C1-C30	1, 2	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Technologie magazynowania energii Energy storage technologies		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.3
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy, Moduł 4	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: Polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Uzyskanie wiedzy w zakresie technologii magazynowania energii.
C.2. Nabycie praktycznych umiejętności oceny przydatności konkretnej technologii magazynowania energii w odniesieniu do wybranego procesu produkcyjnego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw: matematyki, fizyki, mechaniki płynów i termodynamiki.
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę na temat mechanicznych, termicznych, elektrycznych, elektrochemicznych i chemicznych sposobów magazynowania energii
EK 2 - Posiada umiejętność oceny potencjału wykorzystania konkretnej technologii magazynowania energii w różnych gałęziach przemysłu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W - Wprowadzenie. Czynniki decydujące o potrzebie magazynowania energii. Podstawowe obszary zastosowania magazynów energii. Podział technologii magazynowania energii. Tło historyczne układów magazynowania energii. Status rozwoju technologii magazynowania energii w Polsce i na świecie.	4
W - Przegląd technologii magazynowania energii.	2
W - Magazynowanie energii w elektrowniach szczytowo-pompowych	2
W - Magazynowanie energii w podziemnych magazynach hydroelektrycznych	2
W - Magazynowanie energii w sprężonym powietrzu	2
W - Magazynowanie energii w ciekłym powietrzu	2
W - Magazynowanie energii w bateriach	2

W -	Magazynowanie energii termicznej pochodzącej ze źródeł solarnych	2
W -	Magazynowanie energii w gazie ziemnym oraz wodorze	2
W -	Magazynowanie energii w superkondensatorach oraz układach nadprzewodnikowych	2
W -	Magazynowanie energii w stopionych solach, gorącej wodzie oraz materiałach zmieniających stan skupienia	2
W -	Współpraca magazynów energii z systemem elektroenergetycznym	2
W -	Priorytety badania, rozwoju oraz demonstracji układów magazynowania energii. Wskaźniki ekonomiczne	2
W -	Zagadnienia środowiskowe i społeczne układów magazynowania energii	2
Forma zajęć – Ćwiczenia audytoryjne		Liczba godzin
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w przemyśle wydobywczym	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w elektrowniach kondensacyjnych	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w elektrociepłowniach	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w przemyśle petrochemicznym	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w przemyśle spożywczym	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w rolnictwie	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w budynkach użyteczności publicznej	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w budownictwie jednorodzinnym	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w przemyśle hutniczym	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w przemyśle metalurgicznym	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w gazociągach wysokiego ciśnienia	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w elektrowniach jądrowych	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii na zielonych obszarach chronionych	1
Ćw -	Ocena możliwości wykorzystania magazynów energii w oczyszczalniach ścieków	1
Ćw -	Zaliczenie	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna

**SPOSOBY OCENY EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – ocena umiejętności indywidualnego rozwiązania postawionego problemu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	15 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Barnes F. S., Levine J. G., Large Energy Storage Systems Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011
2.	Ahmed Faheem Zobaa, Energy Storage - Technologies and Applications, InTech 2013. ISBN 978-953-51-0951-8, DOI: 10.5772/2550; http://www.intechopen.com/books/energy-storage-technologies-and-applications
3.	Rafiqul Islam Sheikh, Energy Storage, InTech 2010, ISBN 978-953-307-119-0; http://www.intechopen.com/books/energy-storage
4.	Materiały na stronie internetowej Schlumberger Business Consulting Energy Institute: www.sbc.slb.com

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W11	C.1	W	1, 2	F1
EK 2	K_U01, K_U11	C.2	Ćw	1	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych Politechniki Częstochowskiej <http://fluid.is.pcz.pl/sylstu.php?id=4>
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu:		
Mechanika Płynów II Fluid Mechanics II		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.15
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami przepływu płynów w przewodach ciśnieniowych i beciśnieniowych wykorzystywanymi w praktyce inżynierskiej
- C.2. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami przepływów dwufazowych
- C.3. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania prostych problemów przepływowych związanych z przepływami płynów w przewodach ciśnieniowych i beciśnieniowych oraz przez warstwy syplkie

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstawowego kursu matematyki, fizyki i termodynamiki
2. Wiedza z podstaw mechaniki płynów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę na temat różnych aspektów przepływu cieczy w przewodach pod ciśnieniem.
- EK 2 -Posiada wiedzę w zakresie przepływu cieczy w korytach otwartych oraz przez przelewy.
- EK 3 -Posiada wiedzę w zakresie opływu ciał i podobieństwa zjawisk przepływowych.
- EK 4 -Posiada wiedzę w zakresie podstawowej charakterystyki przepływów dwufazowych oraz ruchu rozproszonej fazy stałej.
- EK 5 -Zna i rozumie prawa dotyczące dyfuzji zanieczyszczeń w korytach otwartych oraz przepływów przez złoża porowate.
- EK 6 -Potrafi rozwiązywać proste problemy techniczne związane z przepływem cieczy przez przewody ciśnieniowe.
- EK 7 -Potrafi rozwiązywać proste problemy związane z przepływem cieczy w korytach otwartych oraz przez przelewy.
- EK 8 -Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry skupiska ziaren oraz przepływu dwufazowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady		Liczba godzin
W	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Przepływy w przewodach długich: przewód pojedynczy o stałej i zmiennej średnicy, układy przewodów, wybór średnicy przewodów. Obliczanie sieci przewodów	2
W	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Przepływy w przewodach wentylacyjnych. Pompa w układzie przewodów.	2
W	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Przepływy przy znacznej zmianie przekroju strugi: ustalony i nieustalony wypływ cieczy ze zbiornika, zwężki pomiarowe, przepływy przez przewody o nagłej zmianie przekroju, zjawisko Venturiego, przystawki.	2
W	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Przepływ w przewodach zbieżnych i rozbieżnych. Nieustalony przepływ wody w przewodzie - uderzenie hydrauliczne	2
W	Przepływ cieczy w przewodach bezciśnieniowych. Podstawowe pojęcia hydrauliki. Ruch jednostajny w kanałach otwartych: hydraulicznie najkorzystniejszy przekrój koryta, przewody kanalizacyjne, ruch spokojny i rwący. Energia całkowita strugi.	2
W	Przepływ cieczy przez otwory, przelewy i przepusty. Ustalony ruch szybkozmienny w korytach otwartych: odskok hydrauliczny. Klasyfikacja przelewów. Przelewy o grubych i cienkich ścianach.	4
W	Podobieństwo zjawisk przepływowych. Metody określania warunków podobieństwa dynamicznego przepływów. Liczby kryterialne	2
W	Ciała opływowe i nieopływowe. Opór kształtu, opór całkowity. Opływ płaskiej płyty, kuli i walca. Zasada działania rotametry	2
W	Przepływy dwufazowe. Charakterystyka przepływów dwufazowych. Podstawowe właściwości fazy rozproszonej. Struktura przepływów dwufazowych	2
W	Przepływy dwufazowe. Ruch rozproszonej fazy stałej. Parametry przepływu dwufazowego. Opadanie swobodne cząstek. Ruch cząstek w polu działania różnych sił. Pomiary zapylenia.	2
W	Przepływ płynu przez warstwy sypkie i porowate. Równanie Erguna. Równanie Darcy-Weisbacha. Wybrane zagadnienia aerodynamiki warstwy fluidalnej.	4
W	Przepływ płynu przez warstwy sypkie i porowate. Równanie przepływu wód gruntowych. Dopływ wody gruntowej do rowu, drenu, studni	2
W	Dyfuzja. Równanie dyfuzji z adwekcją. Równanie dyfuzji z adwekcją w ruchu turbulentnym. Jednowymiarowe równania adwekcji-dyfuzji w korytach otwartych. Dyspersja zanieczyszczeń w korytach otwartych	2
Forma zajęć – Ćwiczenia audytoryjne		Liczba godzin
Ćw	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Obliczanie średnicy zastępczej przewodu. Wpływ chropowatości przewodu na straty liniowe. Obliczanie charakterystyki przewodów. Przepływy przez przewody rozgałęzione	2
Ćw	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Współpraca przewodu	4

	z pompą.	
Ćw	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Przyrządy pomiarowe. Przystawki. Wypływ cieczy ze zbiorników	4
Ćw	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Zjawisko uderzenia hydraulicznego	2
Ćw	Ruch cieczy w przewodach otwartych	4
Ćw	Przepływ wody przez przelewy. Wypływ spod zasuw	4
Ćw	Kolokwium zaliczeniowe	2
Ćw	Podobieństwo dynamiczne przepływów	2
Ćw	Obliczanie podstawowych charakterystyk skupiska ziaren	2
Ćw	Określanie podstawowych parametrów przepływu dwufazowego	2
Ćw	Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna

SPOSOBY OCENY EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena umiejętności indywidualnego rozwiązania postawionego problemu
P1. – ocena z kolokwium zaliczeniowego
P2. – ocena z egzaminu pisemnego obejmującego elementy teorii przedstawione na wykładach

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	26 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	4 h
Konsultacje z prowadzącym	20 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	84 h / 3,4 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	16 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	41 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika Płynów w Inżynierii Środowiska, WNT 2001
2.	Bukowski J., Mechanika Płynów, PWN 1968
3.	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska, WNT 2001
4.	Kubrak E., Kubrak J., Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska, Wydawnictwo SGGW, 2010
5.	Gołębiowski C., Łuczywek E., Walicki E., Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN 1978
6.	Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W13, K_U12	C.1	W	1, 2	F1, P2
EK 2	K_W13, K_U12	C.1	W	1, 2	F1, P2
EK 3	K_W13, K_U12	C.1	W	1, 2	F1, P2
EK 4	K_W13, K_U12	C.2	W	1, 2	F1, P2
EK 5	K_W13, K_U12	C.2	W	1, 2	F1, P2
EK 6	K_U12	C.3	ĆW	2	F1, F2, P1
EK 7	K_U12	C.3	ĆW	2	F1, F2, P1
EK 8	K_U12	C.3	ĆW	2	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych Politechniki Częstochowskiej <http://fluid.is.pcz.pl/sylstu.php?id=4>.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Systemy dystrybucji ciepła Heat distribution systems		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.4
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowe, moduł 4	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu systemów dystrybucji ciepła
C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń niezbędnych w projektowaniu oraz analizowaniu systemów dystrybucji ciepła

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów, termodynamiki technicznej, wytrzymałości materiałów
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich oraz rozwiązywania zagadnień

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę w zakresie systemów dystrybucji ciepła, urządzeń grzewczych i chłodniczych
EK 2 -Potrafi wykonać obliczenia bilansu cieplnego, obliczenia hydrauliczne oraz kompensacyjne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Historia techniki grzewczej, podział i klasyfikacja systemów oraz urządzeń grzewczych	2
Akty prawne, normy, przepisy UDT	2
Bilans obciążenia cieplnego i zapotrzebowanie na ciepło	2
Sieci cieplne: podział, budowa, zasady ruchu	2
Węzły cieplne: podział, budowa, zasady ruchu	2
Instalacje centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej	2
Regulacja dostarczania ciepła	2
Obliczenia hydrauliczne sieci cieplnych	2
Przewody sieci cieplnych, kompensacja wydłużeń termicznych	2
Ekonomiczne zasady obliczeń cieplnych i hydraulicznych przewodów sieci cieplnych	2
Para jako nośnik energii	2

Systemy i urządzenia kogeneracyjne i trójgeneracyjne	2
Obliczenia obciążenia chłodniczego. Rodzaje urządzeń chłodniczych.	2
Wykorzystanie ciepła do produkcji chłodu	2
Aparatura kontrolno-pomiarowa.	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Bilans zapotrzebowania na ciepło	6
Obliczenia hydrauliczne	5
Obliczenia kompensacji	4
Obliczenia do sporządzenia wykresu piezometrycznego	5
Obliczenia strat ciepła	4
Obliczenia zapotrzebowania ciepła w układach absorpcyjnych	4
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	28 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	- h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS
--	---------------

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Natanka M. B., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Tom I, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
Natanka M. B., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Tom II, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
Szkarowski A., Łatkowski L., Ciepłownictwo, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2012.
Górski J., Baran J., Gniewek-Grzybczyk D., Maludziński B., Wojciechowski J., Wojtas K., Grela J., Krupa J., Energetyka ciepła. Obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci, Tarbonus, Kraków-Tarnobrzeg, 2008.
Górecki J., Sieci ciepłe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
Ciepłownictwo: poradnik: eksploatacja, projektowanie, inwestycje, Warszawa, Fundacja Rozwoju Ciepłownictwa, 1995.
Bauza R., Biskup R., Gołębiewski K., Nowak J., Piskorz G., Ptaszyński L., Składnikiewicz J., Skowroński K., Szczechowiak E., Energooszczędne układy zaopatrzenia budynków w ciepło. Budowa i eksploatacja, Envirotech, Poznań, 1994.
Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1995.
Krygier K., Wybrane zagadnienia z ciepłownictwa: materiały uzupełniające do ćwiczeń. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1989.
Krygier K., Sieci ciepłe. Materiały pomocnicze do ćwiczeń i projektowania, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1989.
Krygier K., Kulągowski S., Mieszkowski T., Sieci ciepłownicze: obliczenia hydrauliczne z zastosowaniem komputerów, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1991.
Kamler W., Ciepłownictwo, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1976.
Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwa naukowo-techniczne, Warszawa, 2007.
Gutkowski K. M., Chłodnictwo i klimatyzacja, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
Ullrich H-J., Technika chłodnicza. Poradnik. Tom I., IPPU MASTA, Gdańsk, 1998.
Ullrich H-J., Technika klimatyzacyjna. Poradnik, IPPU MASTA, Gdańsk, 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Dariusz Wawrzyńczak dwawrzynczak@is.pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Dariusz Wawrzyńczak dwawrzynczak@is.pcz.pl

2. dr inż. Przemysław Szymanek pszymanek@is.pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_U19	C1, C2	wykład	1, 2	F1
EK2	K_U19	C2	ćwiczenia	2	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Maszyny Elektryczne Electrical Machines		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.5
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy, moduł 4	Poziom kształcenia: I	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 30W, 15C, 15L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poznanie budowy i zasad działania maszyn elektrycznych
- C.2. Poznanie zasad doboru maszyn elektrycznych do potrzeb instalacji energetycznych
- C.3. Zdobycie umiejętności doboru parametrów elektrycznych i mechanicznych przy różnego rodzaju obciążeniach

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość podstaw matematyki z zakresu funkcji zmiennej zespolonej
- 2. Znajomość podstaw matematyki z zakresu rachunku różniczkowego, rachunku całkowego
- 3. Znajomość podstawowych praw i twierdzeń elektrotechniki
- 4. Znajomość podstawowych praw i twierdzeń fizyki z zakresu elektryczności i magnetyzmu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę na temat transformacji energii elektrycznej, energii mechanicznej z wykorzystaniem maszyn elektrycznych
- EK 2 - Potrafi wyznaczyć wartości podstawowych wielkości elektrycznych transformatorów jedno i trójfazowych przy różnych rodzajach obciążeń
- EK 3 - Potrafi wyznaczyć wartości podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych maszyn prądu stałego przy różnych rodzajach obciążeń
- EK 4 - Potrafi załączyć maszynę elektryczną do sieci zasilającej, dokonać jej rozruchu, dobrać parametry elektryczne i mechaniczne w zależności od rodzaju obciążenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1, 2, 3,4 – Transformator jednofazowy – budowa, zasada działania, opis matematyczny podstawowych wielkości elektrycznych transformatorów jednofazowych	4
W 5, 6, 7,8 – Transformator trójfazowy – budowa, zasada działania, opis matematyczny podstawowych wielkości elektrycznych, grupy połączeń transformatorów trójfazowych	4
W 9,10 – Kolokwium zaliczeniowe	2
W 11,12 – Podstawy działania maszyn elektrycznych, siła elektrodynamiczna, indukcja elektromagnetyczna, reguła prawej ręki, reguła lewej ręki, reguła Lenza	2
W 13,14 – Budowa maszyny prądu stałego, zasada działania silnika prądu stałego, zasada działania prądnicy prądu stałego	2
W 15, 16 – Prądnica bocznikowa prądu stałego, budowa, schemat zastępczy prądnicy bocznikowej obcowzbudnej i samowzbudnej, opis matematyczny wielkości elektrycznych i mechanicznych, charakterystyka obciążenia, charakterystyka zewnętrzna, charakterystyka regulacyjna, straty i sprawność prądnicy prądu stałego	2
W 17,18 – Silnik bocznikowy prądu stałego, budowa, schemat zastępczy silnika bocznikowego obcowzbudnego i samowzbudnego, opis matematyczny wielkości elektrycznych i mechanicznych, charakterystyki mechaniczne, charakterystyka zewnętrzna, charakterystyka obciążenia, charakterystyka regulacji, straty i sprawność silnika prądu stałego	2
W 19,20 – Silnik szeregowy prądu stałego, schemat zastępczy, zasada działania, charakterystyka mechaniczna silnika szeregowego prądu stałego, silnik szeregowo – bocznikowy prądu stałego, schemat zastępczy, charakterystyka mechaniczna silnika szeregowo – bocznikowego prądu stałego	2
W 21,22,23,24 – Maszyna synchroniczna	4
W 25,26,27,28 – Maszyna asynchroniczna	4
W 29,30 – Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Wyznaczenie siły elektromotorycznej indukowanej w uzwojeniu nie obciążonego transformatora jednofazowego, wyznaczenie parametrów schematu zastępczego transformatora jednofazowego w stanie jałowym sprowadzone na stronę pierwotną,	1
C 2 – Wyznaczenie parametrów schematu zastępczego typu „T” transformatora sprowadzonych na stronę górnego napięcia (GN) n a podstawie wielkości elektrycznych zmierzonych podczas próby biegu jałowego oraz próby zwarcia, wyznaczenie wartości rezystancji i reaktancji rozproszenia uzwojenia wtórnego	1
C 3 – Wyznaczenie wartości spadku napięcia na odbiorniku przyłączonym do strony wtórnej transformatora jednofazowego przy zadanej wartości mocy pobieranej przez transformator oraz przy znanym współczynniku mocy	1
C 4 – Wyznaczanie grupy połączeń oraz kąta przesunięcia fazowego między napięciami na jednakoimiennych zaciskach obu stron transformatora trójfazowego przy różnych konfiguracjach przyłączy do sieci zasilającej strony pierwotnej i wtórnej tego transformatora	1
C 5 – Wyznaczenie wartości spadku napięcia na zaciskach strony wtórnej transformatora trójfazowego przy znanej wartości napięcia zasilania i znanej	1

przekładni tego transformatora połączonego w trójkąt/połączonego w gwiazdę	
C 6 – Wyznaczenie wartości prądu pobieranego oraz spadku napięcia na trójfazowym odbiorniku symetrycznym przy znanej wartości mocy pobieranej przez transformator oraz przy znanym współczynniku mocy	1
C 7 – Kolokwium zaliczeniowe	1
C 8 – Wyznaczanie SEM indukowanej w pręcie poruszającym się z określoną prędkością, znajdującym się w polu magnetycznym o kreślonej indukcji; prosty model wyjaśniający działanie silnika w stanie rozruchu i stanie jałowym	1
C 9 – prosty model wyjaśniający działanie silnika pod określonym obciążeniem; prosty model wyjaśniający działanie prądnicy prądu stałego przy określonym momencie napędowym	1
C 10 – prosty model wyjaśniający pracę hamulcową maszyny elektrycznej	1
C 11 – Wpływ oddziaływania twornika na pracę obcowzbudnej prądnicy prądu stałego, wyznaczanie SEM indukowanej w tworniku przy warunkach pracy znamionowej; obliczanie mocy wydawanej przez prądnicę przy określonym obciążeniu	1
C 12 – Obliczanie prądu obciążenia prądnicy bocznikowej prądu stałego przy określonych parametrach wzbudzenia i określonej prędkości wirowania twornika; wyznaczanie rezystancji obciążenia prądnicy szeregowej prądu stałego przy określonych parametrach wzbudzenia i określonej prędkości wirowania twornika	1
C 13 – Obliczanie prędkości obrotowej wirnika oraz momentu elektromagnetycznego silnika bocznikowego prądu stałego przy określonych parametrach zasilania; poprawa stabilności pracy silnika poprzez dodatkowe, szeregowo uzwojenie umieszczone na biegunach głównych	1
C 14 – dobór rezystancji rozrusznika przy zadanym prądzie rozruchowym silnika bocznikowego	1
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie. Przedstawienie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	1
L 2,3 – Transformator jednofazowy	2
L 4,5 – Transformator trójfazowy	2
L 6,7 – Maszyna bocznikowa prądu stałego	2
L 8,9 – Maszyna szeregowo prądu stałego	2
L 10,11 – Maszyna asynchroniczna	2
L 12,13 – Maszyna synchroniczna	2
L 14,15 – Termin odrabiania/powtarzania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – kolokwia zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	4- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	53 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	6 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 78 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Jeziński E.: <i>Transformatory</i> . WNT, Warszawa 1975.
Latek W. : <i>Zarys maszyn elektrycznych</i> . WNT, Warszawa 1987.
Plamitzer A.: <i>Maszyny elektryczne</i> . WNT, Warszawa 1989.
Bajorek Z. : <i>Maszyny elektryczne</i> . WNT, Warszawa 1977.
Glinka T.: <i>Mikromaszyny elektryczne wzbudzane magnesami trwałymi</i> . Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2000.
Karwacki W.: <i>Maszyny Elektryczne</i> . Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1993.
Bajorek Z.: <i>Teoria maszyn elektrycznych</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 1997.
Goźlińska E.: <i>Maszyny elektryczne</i> . Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
Piątek Z., Kubit J., Pasko M.: <i>Elektrotechnika ogólna – Część 3</i> . Wyd. Pol. Śl., Gliwice 1999.
Fleszar J., Śliwińska D.: <i>Zadania z maszyn elektrycznych</i> . Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
Bajorek Z., Rodziński J.: <i>Maszyny elektryczne – ćwiczenia rachunkowe</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1997.
Łukaniszyn M.: <i>Zbiór zadań z maszyn elektrycznych dla studentów studiów zaocznych</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliński

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliński
2. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W07, K_U07, K_U09	C.1	Wykład/ Ćwiczenia	1	F1, P1
EU 2	K_W07, K_U07, K_U09	C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia	1, 2	F1, P1
EU 3	K_W07, K_U07, K_U09	C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia	1, 2	F1, P1
EU 4	K_W07, K_U07, K_U09	C.3	Laboratorium	1, 2	F1, F2, P1,

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Modelowanie w energetyce Modelling in energy sector		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.6
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowych, MK_4	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 2L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu modelowania urządzeń i instalacji energetycznych
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu metod i procedur obliczania modeli urządzeń i instalacji energetycznych
- C.3. Umiejętność formułowania prostych modeli urządzeń i instalacji energetycznych.
- C.4. Umiejętność stosowania metod matematycznych w rozwiązywaniu modeli urządzeń i systemów energetycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw termodynamiki
2. Znajomość podstawowych procesów i systemów energetycznych
3. Umiejętność obsługi komputera
4. Umiejętność korzystania z literatur

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada podstawową wiedzę na temat modeli urządzeń i systemów energetycznych
- EK 2 -Potrafi formułować proste modele matematyczne i symulacyjne urządzeń i systemów energetycznych
- EK 3 -Posiada podstawową wiedzę na temat metod obliczeniowych wykorzystywanych do obliczeń modeli urządzeń i systemów energetycznych
- EK 4 -Potrafi stosować metody matematyczne do obliczeń urządzeń i systemów energetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 – Przedstawienie tematyki realizowanego przedmiotu, literatury przedmiotu, warunków uzyskania zaliczenia.	1
W 2 - 6 – Formułowanie modeli matematycznych na drodze modelowania i identyfikacji – zakres stosowalności, zasady, procedury, metody identyfikacji.	5

W 7 - 10 – Modele matematyczne urządzeń, systemów i procesów energetycznych. Modelowanie stanów ustalonych i przejściowych.	4
W 11 - 15 – Metody matematyczne i numeryczne do obliczeń modeli urządzeń i systemów energetycznych. Charakterystyka i własności metod obliczeniowych, obszar zastosowań, dobór metod do warunków zadania, dokładność.	5
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 - 6 – Zapoznanie z komputerowymi narzędziami do modelowania i symulacji instalacji i systemów energetycznych.	6
L 7 - 12 – Sformułowanie matematycznego modelu prostego urządzenia/systemu energetycznego na drodze modelowania – model stanów ustalonych. Implementacja modelu do środowiska symulacyjnego. Zastosowanie komputerowych narzędzi obliczeniowych do wyznaczenia charakterystyk urządzenia na bazie opracowanego modelu.	6
L 13 - 18 – Sformułowanie matematycznego modelu prostego urządzenia/systemu energetycznego na drodze modelowania – model stanów nieustalonych. Opracowanie algorytmu obliczeniowego. Zastosowanie opracowanego algorytmu do rozwiązania modelu oraz wyznaczenia charakterystyk urządzenia/systemu.	6
L 19 - 24 – Sformułowanie matematycznego modelu złożonego urządzenia/systemu energetycznego na drodze modelowania – model stanów ustalonych. Implementacja modelu do środowiska symulacyjnego. Zastosowanie komputerowych narzędzi obliczeniowych do wyznaczenia charakterystyk urządzenia na bazie opracowanego modelu.	6
L 25 - 30 – Sformułowanie matematycznego modelu złożonego urządzenia/systemu energetycznego na drodze modelowania – model stanów nieustalonych. Opracowanie algorytmu obliczeniowego. Zastosowanie opracowanego algorytmu do rozwiązania modelu oraz wyznaczenia charakterystyk urządzenia/systemu.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Laboratorium z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych i komputerów.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich
P1. – ocena indywidualnej pracy w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	-..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	15..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	-..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Soderstrom T., Stoica P., Identyfikacja systemów, Wydaw Nauk. PWN., Warszawa 1997
Gutenbaum J., Modelowanie matematyczne systemów, Wydaw. Omnitech Press, Warszawa 1992
Vitecek A., Cedro L., Farana R., Modelowanie matematyczne: podstawy, Wydaw. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2010
Chmielniak T.J., Technologie energetyczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F. - Elektrownie, WNT 2000,
Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska. Warszawa WNT, 1994
Cholewa W, Moczulski W., Diagnostyka techniczna maszyn: pomiary i analiza sygnałów, Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995
Każda pozycja literaturowa dotycząca modelowania i identyfikacji oraz matematycznych metod analitycznych i numerycznych rozwiązywania układów równań.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Marcin PANOWSKI, mpanowski@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Marcin PANOWSKI, mpanowski@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W04, K_U01	C.1., C.2.	Wykład, laboratorium	1, 2	F1., F2., P1.
EK 2	K_U01, K_U04	C.3., C.4.	Wykład, laboratorium	1, 2	F1., F2., P1.
EK 3	K_W04, K_U01	C.1., C.2.	Wykład, laboratorium	1, 2	F1., F2., P1.
EK 4	K_U01, K_U04	C.3., C.4.	Wykład, laboratorium	1, 2	F1., F2., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Siłownie Ciepłe Power units		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.7
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowych	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw konwersji energii oraz budowy i eksploatacji siłowni energetycznych
- C.2. Nabycie umiejętności oceny podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw termodynamiki, fizyki i mechaniki płynów
2. Umiejętność prowadzenia prostych obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu technologii oraz systemów energetycznych
- EK 2 - Posiada wiedzę z zakresu podstaw konwersji energii
- EK 3 - Potrafi określić parametry podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawy konwersji energii. Rodzaje czynnika roboczego. Typy siłowni.	2
W 3,4 - Zapotrzebowanie na moc, ciepło i chłód. Wykresy dobowe i uporządkowane.	2
W 5,6,7,8 – Przemiany fazowe czynnika roboczego. Wykres p-v, i-v, i-s, T-s, i-X.	4
W 9,10 - Obiegi siłowni.	2
W 11,12 - Dobór parametrów pracy siłowni. Sprawność siłowni. Dyspozycyjność.	2
W 13,14 - Kryteria i dobór urządzeń siłowni.	2
W 15,16 - Wymienniki i wymiana ciepła w siłowniach.	2
W 17,18 - Wymagania dla czynnika roboczego. Przygotowanie wody.	2
W 19 - Układ i wymagania dla wody chłodzącej.	1
W 20,21 – Sposoby poprawy sprawności siłowni.	2
W 22 - Redukcja parametrów czynnika roboczego.	1

W 23,24 - Bilanse cieplne siłowni	2
W 25,26 - Osprzęt i armatura.	2
W 27,28 - Wyparki. Akumulatory ciepła.	2
W 29,30 - Siłownie jądrowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
C 1,2,3,4 - Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe obliczenia zapotrzebowania na moc, ciepło i chłód.	4
C 5,6,7,8 – Obliczenia termodynamiczne obiegów siłowni.	4
C 9,10 – Szacowanie sprawności siłowni dla różnych przypadków.	2
C 11,12,13 – Obliczenia procesów wymiany ciepła. Dobór wymienników.	3
C 14,15 – Dobór i obliczenia układu przygotowania wody chłodzącej.	2
C 16,17,18 – Obliczenia bilansowe siłowni.	3
C 19,20,21 - Poprawa sprawności i optymalizacja pracy siłowni.	3
C 22,23 – Obliczenia cieplno-przepływowe i dobór wybranych urządzeń pomocniczych.	2
C 24,25 – Dobór układów akumulacji ciepła.	2
C 26,27 – Podstawy obliczeń bilansowych siłowni jądrowych.	2
C 28,29 - Kolokwium zaliczeniowe.	2
C 30 - Podsumowanie i ocena końcowa.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz klasycznej tablicy.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	2..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	3..... h
Konsultacje z prowadzącym	15..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...80... h / ...3... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	15..... h
Przygotowanie do egzaminu	25..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...60... h / ...2.... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ ...140... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...5.... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Szargut J.: <i>Termodynamika techniczna</i> , PWN Warszawa, 1991
Kucowski J., D. Laudym, M. Przekwas, <i>Energetyka a ochrona środowiska</i> , WNT, 1994
Chmielniak T., <i>Technologie Energetyczne</i> , Wyd. PŚ, Gliwice 2004.
Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYŁECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1, EK2	K_W10, K_W17	C1	W1-W30 C1-C30	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK3	K_U04, K_U10	C2	W1-W30 C1-C30	1, 2	F1, F2, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej .
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Kotły Energetyczne i Wytwornice Pary Power boilers and steam generators		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.8
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy, MK_4	Poziom kształcenia: I	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 30WE, 15C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw technologii kotłowych
C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji kotłów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu termodynamiki technicznej i wymiany ciepła
2. Umiejętność prowadzenia podstawowych obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK 1 Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw konwersji energii i technologii kotłowych.

EK 2 Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw eksploatacji urządzeń kotłowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu. Pojęcia podstawowe.	2
Czynniki robocze. Termodynamika przemian fazowych.	2
Rodzaje, charakterystyka i parametry paliw. Zapotrzebowanie i rozdział powietrza. Współczynnik nadmiaru powietrza dla kotłów.	2
Spalanie paliw gazowych, ciekłych i stałych. Klasyfikacja kotłów. Materiały kotłowe.	2
Podstawowe konstrukcje kotłów i ich kluczowe elementy.	4
Kotły rusztowe, pyłowe i fluidalne – budowa i zasada działania.	6
Kotły z cyrkulacją naturalną i wspomaganą. Kotły przepływowe. Kotły kondensacyjne.	2
Kotły odzysknicowe. Kotły do spalania biomasy i odpadów.	3
Podstawowe obliczenia cieplno-przepływowe kotłów. Bilans cieplny i sprawność.	3

Obsługa i eksploatacja kotłów. Problemy eksploatacyjne. Emisje zanieczyszczeń. Zagospodarowanie UPS.	4
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe obliczenia inżynierskie z zakresu techniki kotłowej (zapotrzebowanie powietrza, skład spalin, ładunek zanieczyszczeń, itp.).	8
Obliczenia cieplno-przepływowe kotłów.	5
Kolokwium zaliczeniowe i ocena końcowa.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz klasycznej tablicy.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	10 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	20 h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	25 h

PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	55 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 135 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. P. Orłowski, W. Dobrzański, E. Szwarz: Kotły parowe, konstrukcja i obliczenia, WNT.
2. S. Kruczek: Kotły, konstrukcja i obliczenia, Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej.
3. T. Hobler: Ruch ciepła i wymienniki, WNT
4. Bis Z.: Kotły Fluidalne – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2010.
5. Pronobis M.: Modernizacja kotłów rusztowych, 2002.
6. Publikacje branżowe i materiały reklamowe producentów kotłów (m.in. Rafako, Sumitomo FW, Sefako, Babcock, IHI, itp.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafal.kobylecki@pcz.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafal.kobylecki@pcz.pl
2. Dr inż. Robert ZARZYCKI, robert.zarzycki@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11, K_W13, K_W17, K_U05, K_U10	C1, C2	Wykład Ćwiczenia	1, 2	F1, F2, P1, P2
EU2	K_W11, K_W13, K_W17, K_U05, K_U10	C1, C2	Wykład Ćwiczenia	1, 2	F1, F2, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Maszyny i urządzenia energetyczne		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.16
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, Moduł 3	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania wentylatorów oraz zastosowania w systemach energetycznych.
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania dmuchaw oraz zastosowania w systemach energetycznych.
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania sprężarek oraz zastosowania w systemach energetycznych.
- C.4. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania pomp oraz zastosowania w systemach energetycznych.
- C.5. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania maszyn i urządzeń energetycznych oraz zastosowania w systemach energetycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki.
2. Wiedza z zakresu podstaw konstrukcji i budowy maszyn.
3. Wiedza z zakresu termodynamiki.
4. Wiedza z zakresu mechaniki płynów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania wentylatorów oraz umiejętność zastosowania ich w systemach energetycznych.
- EK 2 -Posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania dmuchaw oraz umiejętność zastosowania ich w systemach energetycznych.
- EK 3 -Posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania sprężarek oraz umiejętność zastosowania ich w systemach energetycznych.
- EK 4 -Posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania pomp oraz umiejętność zastosowania ich w systemach energetycznych.
- EK 5 -Posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania maszyn i urządzeń energetycznych oraz umiejętność zastosowania ich w systemach energetycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
1. Wprowadzenie do maszyn i urządzeń energetycznych	1
2. Wentylatory - budowa i zasada działania, dobór do systemu energetycznego.	3
3. Dmuchawy - budowa i zasada działania, dobór do systemu energetycznego.	3
4. Sprężarki - budowa i zasada działania, dobór do systemu energetycznego.	3
5. Pompy - budowa i zasada działania, dobór do systemu energetycznego.	3
6. Maszyny parowe - budowa i zasada działania.	1
7. Turbiny parowe, wodne, gazowe.	4
8. Układy gazowo parowe - budowa i zasada działania.	1
9. Silniki spalinowe - budowa i zasada działania.	1
10. Maszyny i urządzenia instalacji paliwowych - budowa i zasada działania.	1
11. Urządzenia pomocnicze siłowni parowych - budowa i zasada działania.	1
12. Kotły parowe. Urządzenia instalacji kotłowej - budowa i zasada działania.	1
13. Maszyny i urządzenia hydrauliczne - budowa i zasada działania.	1
14. Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła - budowa i zasada działania.	1
15. Urządzenia do oczyszczania spalin - budowa i zasada działania.	1
16. Urządzenia instalacji grzewczych - budowa i zasada działania.	1
17. Urządzenia instalacji wentylacyjnych - budowa i zasada działania.	1
18. Urządzenia energetyki gazowej - budowa i zasada działania.	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
1. Wprowadzenie do maszyn i urządzeń energetycznych	2
2. Wentylatory - dobór optymalnych parametrów.	2
3. Wentylatory - współpraca z systemem energetycznym.	2
4. Dmuchawy - dobór optymalnych parametrów.	2
5. Dmuchawy - współpraca z systemem energetycznym.	2
6. Kolokwium.	2
7. Sprężarki - dobór optymalnych parametrów.	2
8. Sprężarki - analiza procesu sprężania z chłodzeniem międzystopniowym.	2
9. Sprężarki - współpraca z systemem energetycznym.	2
10. Pompy - dobór optymalnych parametrów.	2
11. Pompy - dobór optymalnych parametrów.	2
12. Pompy - współpraca z systemem energetycznym.	2
13. Pompy - współpraca z systemem energetycznym.	2
14. Kolokwium.	2
15. Podsumowanie i ocena końcowa.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. Zajęcia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, katalogów, prospektów, norm, tabel.

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	2..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	15..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	77 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	8..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	15..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	23 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Gnutek Z., Kordylewski W.: Maszynoznawstwo energetyczne, Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej, 2003
Jackowski K.: Pompy wirowe. PWN, Warszawa, 2001;
Fortuna S.: Wentylatory, Wyd. Techwent, Kraków, 1999;
Fortuna S.: Ćwiczenia laboratoryjne z wentylatorów i sprężarek, Wyd. AGH, Kraków, 1994;
Stępniewski M.: Pompy. WNT, Warszawa, 1978;

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W16, K_U14	C.1	W1-W4 C1-C3, C6	1, 2	F1, F2 P1
EK2	K_W16, K_U14	C.2	W1, W5-W7 C1, C4-C5, C6	1, 2	F1, F2 P1
EK3	K_W16, K_U14	C.3	W1, W8-W10 C1, C7-C9, C14	1, 2	F1, F2 P1
EK4	K_W16, K_U14	C.4	W1, W11-W14 C1, C10-C14	1, 2	F1, F2 P1
EK5	K_W16, K_U14	C.5	W1, W15-W30 C1-C15	1, 2	F1, F2 P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Technologie oczyszczania gazów Flue gas cleaning		
Kierunek: energetyka		Kod przedmiotu: 4.9
Rodzaj przedmiotu: Kierubkowy, moduł 4	Poziom kształcenia: I	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium, projekt	Liczba godzin/semestr 30W, 15L, 30P	Liczba punktów ECTS: 6
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu istniejących technologii oczyszczania gazów
- C.2. Projektowanie i obliczenia urządzeń do oczyszczania gazów
- C.3. Obliczenia wyników laboratoryjnych z zakresu procesów oczyszczania gazów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu ekologii, chemii, ochrony środowiska
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – Student posiada wiedzę na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów.
- EK 2 - Student posiada umiejętność projektowania i obliczeń wybranych urządzeń do oczyszczania gazów.
- EK 3- student posiada laboratoryjną wiedzę doświadczalną z zakresu procesów oczyszczania gazów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Pojęcia podstawowe z zakresu ochrony powietrza. Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe. Oznaczanie i określanie stężeń zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w kontekście poziomów dopuszczalnych.	2
Unormowania Prawne w ochronie powietrza. Międzynarodowe Konwencje i Protokoły ograniczające emisje. Dopuszczalne wartości stężeń zanieczyszczeń w gazach odlotowych.	2
Podstawowe procesy i aparaty w oczyszczaniu gazów odlotowych. Podstawy absorpcji i adsorpcji.	4

Podstawowe procesy w oczyszczaniu gazów odlotowych. Biologiczne oczyszczanie gazów.	2
Podstawy procesu odpylania gazów. Podział i charakterystyka urządzeń odpylających. Skuteczność odpylania.	4
Technologie odsiarczania gazów. Metody suche, półsuche i mokre.	4
Metody redukcji tlenków azotu: pierwotne, wtórne katalityczne i niekatalityczne.	4
Techniki usuwania rtęci z gazów spalinowych.	2
Wychwytywanie i magazynowanie CO ₂ . Technologia CCS/CCU.	4
Oczyszczanie gazów odlotowych z lotnych związków organicznych.	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zapoznanie z regulaminem pracy w laboratorium	1
Omówienie podstaw analizy termicznej. Sposoby regeneracji sorbentu.	2
Termograwimetryczne testy procesu odsiarczania gazu za pomocą sorbentów. Interpretacja wyników.	2
Wyznaczenie pojemności sorbentów metodą termograwimetryczną. Interpretacja wyników.	3
Wyznaczenie krzywej przebiecia złoża. Interpretacja wyników.	3
Separacja CO ₂ metodą adsorpcyjną. Interpretacja wyników.	3
Zajęcia zaliczeniowe.	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Wytyczne projektowania i obliczania	2
Obliczenia parametrów wyjściowych	4
Ogólne wytyczne projektowania odpylacza	2
Obliczenia wymiarów odpylacza	8
Określanie wielkości strat ciśnienia	2
Określenie całkowitej skuteczności odpylania	2
Obliczenia korygujące	4
Ocena efektywności odpylacza	2
Omówienie rysunku technicznego	2
Zajęcia zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. normy
4. materiały do laboratorium

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i stopnia przyswojenia materiału
F2. – ocena pracy podczas wykonywania projektu
P1. – test wiedzy w formie pisemnej
P2. – sprawdzian umiejętności w formie wykonanego projektu
P3. ocena ze sprawozdań na podstawie przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	30 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	30 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	10 h
Obrona Projektu	2 h
Konsultacje z prowadzącym	13 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	100 h/ 3,4 ECTS
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	20 h
Samodzielne wykonanie projektu	20 h
Przygotowanie do obrony projektu	10 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	80h/2,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ 180 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo Ochrona Powietrza i Problemy odpadów
2. Warych J., Procesy Oczyszczania gazów. Problemy projektowo – obliczeniowe. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999
3. Koniecznyński J.: Oczyszczanie gazów odlotowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1993
4. Szklarczyk M., Ochrona Atmosfery, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2001
5. Warych J.: Oczyszczanie gazów, WNT, 2000
6. Kuropka J.: Oczyszczanie gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych. Urządzenia i technologie, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.
7. Kabsch P.: Odpylanie i odpylacze. Mechanika aerozoli i odpylanie. Warszawa WNT, 1992

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. nadzw. izak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. nadzw. izak@is.pcz.czest.pl
2. dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, dawrzynczak@is.pcz.pl
3. dr Aleksandra Ściubidło, asciubidlo@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_U19	C1	wykład	1,2,3	F1, P1
EK 2	K_U19	C2	projekt	2,3,4	F2, P2
EK 3	K_U19	C3	laboratorium	2,4	F1, P3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Technologie Przetwarzania Paliw Fuels conversion technologies		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.10
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowych, MK_4	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw technologii przetwarzania paliw stałych, ciekłych oraz gazowych. Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami konwersji paliw, takimi jak spalanie w urządzeniach różnego typu oraz technologiami bardziej złożonego przetwarzania paliw jak np. upłynnianie i zgazowanie węgla, rafinacja ropy naftowej, czy też konwersja biomasy stałej w inne paliwa (biowęgiel, biopaliwa ciekłe, biowodór, biogaz, itp.).
- C.2. Zdobycie umiejętności doboru technologii przygotowania paliwa dla danego procesu na przykładzie termicznego przetwarzania biomasy różnego pochodzenia z wytworzeniem produktów stałych i gazowych dla różnych parametrów procesowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, termodynamiki i chemii.
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK 1 - Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw technologii przygotowania i przetwarzania paliw stałych, ciekłych oraz gazowych z uwzględnieniem wpływu tych technologii na środowisko.

EK 2 - Student posiada wiedzę praktyczną z zakresu technologii termicznego przetwarzania paliw stałych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu.	2
Paliwa - rodzaje, charakterystyka. Paliwa stałe - węgle kopalne – węgiel kamienny i brunatny.	2
Energetyczne przetwarzanie paliw - spalanie paliw. Kogeneracja. Układy kombinowane gazowo-parowe.	6
Przetwarzanie i konwersja węgla kamiennego w inne nośniki energii – zgazowanie i upłynnianie. Substytut gazu ziemnego z węgla kamiennego. Wodór z węgla kamiennego.	6
Przetwarzanie i konwersja ropy naftowej oraz gazu ziemnego (rafinacja).	4
Technologie przetwarzania biomasy – spalanie/współspalanie, zgazowanie, piroliza. Biopaliwa ciekłe i gazowe.	6
Elektrochemiczne przetwarzanie paliw - ogniwa paliwowe	2
Podsumowanie i test końcowy.	2
Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
Informacje wstępne. Wprowadzenie do przedmiotu. Zapoznanie z zasadami BHP w laboratorium. Warunki zaliczenia.	2
Przygotowanie próbek wybranych paliw stałych (uśrednienie próbek, zmielenie, wydzielenie odpowiednich klas ziarnowych).	2
Termiczny rozkład przygotowanych próbek paliw różnego pochodzenia z wytworzeniem produktów stałych i gazowych dla różnych parametrów procesowych takich jak temperatura i czas. Oszacowanie uzysku produktu stałego oraz stopnia waloryzacji paliw.	6
Analiza rozkładu ziarnowego próbek surowych i przetworzonych paliw stałych	4
Analiza techniczna próbek surowych i przetworzonych paliw stałych. Oznaczanie zawartość wilgoci, części lotnych i popiołu.	4
Analiza elementarna próbek surowych i przetworzonych paliw stałych. Oznaczanie zawartość węgla, wodoru, azotu i siarki w przygotowanych próbkach. Oszacowanie zawartości tlenu.	4
Analiza kalorymetryczna próbek surowych i przetworzonych paliw stałych. Oznaczanie wartości ciepła spalania oraz oszacowanie wartości opałowej.	4
Analiza i dyskusja uzyskanych wyników badań.	2
Ocena sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz tablicy klasycznej
2. Ćwiczenia laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – Ocena aktywności podczas analizy problematyki przedstawianej na wykładach
F2 – Ocena współpracy w grupie oraz samodzielnej analizy zjawisk zaobserwowanych podczas laboratorium.
P1 – Test zaliczeniowy obejmujące zagadnienia przedstawiane i analizowane podczas wykładów.
P2 – Ocena wykonania doświadczeń laboratoryjnych oraz pisemne sprawozdania

podsumowujące prace doświadczalne wykonane w trakcie zajęć laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	72 h / 2,9 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	18 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	33 h / 1,1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 105 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kruczek St., Sikorski Wł., Przygotowanie Paliwa, skrypt, Wrocław, 1979.
2. Karolczuk H., Racjonalna Gospodarka Węglem Energetycznym, WNT, 1978.
3. Wandrasz J., Wandrasz A., Paliwa Formowane, Wyd. Seidel-Przywecki, 2006.
4. Ściążko M., Zieliński H. (Eds.), Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy, ZabrzeKraków, 2003.
5. Tominaga H., Tamaki M. (Eds.), Chemical Reaction and Reactor Design, John Wiley & Sons, 1997.
6. Ściążko M., Zuwała, J., Pronobis M., Współspalanie Biomasy i Paliw Alternatywnych w Energetyce, Zabrze-Gliwice, 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W16, K_W17, K_W19	C1	Wykład	1	F1, P1
EK2	K_W19, K_U14	C2	Laboratorium	2	F2, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Gospodarka odpadami w energetyce Waste management in power plant		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu:
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	Poziom uczenia się: II	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 15W	Liczba punktów ECTS: 2
Profil uczenia się: praktyczny		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej rodzaju i ilości substancji niepożądanych wytwarzanych w wybranych procesach technologicznych w elektrowniach.
- C.2. Nabycie umiejętności radzenia sobie z zagospodarowaniem odpadów w energetyce.
- C.3. Zapoznanie z zasadami i wyrobienie u studentów umiejętności analizy systemów gospodarki odpadami w elektrowniach.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Chemia ogólna, chemia nieorganiczna, fizyka.
2. Podstawowa wiedza i umiejętności z przedmiotów: podstawy energetyki, siłownie ciepłe, maszyny i urządzenia w energetyce.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat rodzaju i ilości substancji niepożądanych wytwarzanych w wybranych procesach technologicznych w elektrowniach.
- EU 2 - Student posiada umiejętność radzenia sobie z zagospodarowaniem odpadów w energetyce.
- EU 3 - Student potrafi analizować modele organizacji gospodarki odpadami w elektrowni.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Gospodarka o obiegu zamkniętym	2
Akty i normy prawne	4
Odpady energetyczne	4
Zagospodarowanie odpadów energetycznych	2
Kierunki rozwoju wytwarzania odpadów z udziałem odpadów wydobywczych i energetycznych	2
Zaliczenie	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Materiały audiowizualne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena aktywności w czasie wykładu
P1. – prace kontrolne

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzący	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie sprawozdań	-
Przygotowanie do kolokwium	25 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J.Łączny. Niekonwencjonalne metody wykorzystania popiołów lotnych, GIG, K-ce, 2002
2. Popioły z energetyki- materiały konferencyjne 2009-2016r
3. J.Nadziakiewicz, K.Waławiak, S.Stelmach, Procesy termiczne utylizacji odpadów, Gliwice 2007
4. Cz. Rosik-Dulewska Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2012
5. J.Wandrasz, Gospodarka odpadami niebezpiecznymi, Wyd.PZITS, Poznań 2000

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Aleksandra Ściubidło asciubidlo@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Aleksandra Ściubidło asciubidlo@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U16	C.1	Wykład	1, 2	F1, F2, P1
EU2	K_U14, K_U19	C.2	Wykład	1, 2	F1,F2, P1
EU3	K_U14, K_U19	C.3	Wykład	1, 2	F1,F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Wymienniki i rekuperatory ciepła <i>Heat exchangers and recuperators</i>		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.17
Rodzaj przedmiotu: Podstawowy, moduł 3	Poziom kształcenia: I	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 30W^E, 30P	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń wytrzymałościowych naczyń ciśnieniowych.
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń cieplnych przepływowych wymienników ciepła.
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń wytrzymałościowych rurociągów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn.
2. Wiedza z zakresu wymiany ciepła i mechaniki płynów.
3. Umiejętność przeprowadzania obliczeń inżynierskich.
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Ma elementarną wiedzę w zakresie doboru urządzeń grzewczych i chłodniczych
- EK 2 - Potrafi dobrać urządzenia grzewcze i chłodnicze w procesie projektowania układów w przemyśle energetycznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Urządzenia do wymiany ciepła (kotły energetyczne- paleniskowe, bezpaleniskowe; podgrzewacze c.w.u; wyparki; chłodnice; skraplacze; grzejniki)	2
Nośniki ciepła. Mechanizmy wymiany ciepła.	4
Systematyka wymienników ciepła. Rodzaje wymienników ciepła	6
Wymiana ciepło przez żebro. Sprawność żebra.	2
Tok postępowania przy projektowaniu wymienników ciepła. Metoda NTU. Zasady projektowania wymienników ciepła. Obliczanie parametrów procesowych.	4

Teoria podobieństwa przepływowego i termicznego. Przejmowanie ciepła wewnątrz kanałów. Przejmowanie ciepła przy opływie brył	4
Konwekcja swobodna w przestrzeni ograniczonej i nieograniczonej	4
Przejmowanie ciepła podczas wrzenia cieczy.	2
Przejmowanie ciepła podczas skraplania czynnika roboczego	2
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Parametry opisujące właściwości czynników.	2
Bilans cieplny wymiennika ciepła	2
Rozkład temperatur (wykres)	2
Obliczenie średnicy modułu napędowego procesu	3
Obliczenie średnicy aparatu	3
Obliczenia kinetyczne. Dobór optymalnego równania kryterialnego. Obliczenie współczynnika przejmowania ciepła. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła.	4
Obliczenia powierzchni wymiany ciepła	4
Określenie długości rurek oraz sprawdzenie warunku smukłości	4
Obliczenie konstrukcyjno-wytrzymałościowe.	4
Zasady wykonania rysunku.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. platforma e-learningowa

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w zajęciach projektowych	30 h
Obrona projektu	1 h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	17 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 3 ECTS
Sporządzenie projektu	40 h
Przygotowanie do egzaminu	10 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 130 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN Warszawa 1982.
Maciejewski D., Wojnar-Gruszka K.: Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka. Alfa Medica Press 2016.
Hendiger J., Ziętek P.: Wentylacja i klimatyzacja pomoce do projektowania. 2011.
Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego
Normy przedmiotowe PN, EN, ISO

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W13, K_U12	C1, C2, C3	Wykład/ projekt	1, 2, 3	F1, P2
EK2	K_W13, K_U12	C1, C2, C3	Wykład/ projekt	1, 2, 3	F1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Sieci inteligentne Smart grids		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.12
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowe, MK_4	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 1C, 1L	Liczba punktów ECTS: 4 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poznanie zagadnień związanych z przesyłem energii elektrycznej
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu architektury sieci inteligentnych
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu bilansowania przepływu energii w sieciach elektroenergetycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość matematyki, fizyki oraz elektrotechniki
2. Znajomość fizyki z zakresu elektryczności i magnetyzmu
3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu statystyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe elementy systemu elektroenergetycznego
- EK 2 - potrafi obliczyć straty mocy i energii w transformatorach
- EK 3 - potrafi określić spadki napięć w liniach przesyłowych
- EK 4 - posiada wiedzę z zakresu topologii i zasad działania sieci inteligentnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Podsystemy przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	2
W 3,4 - Sieci przesyłowe i rozdzielcze	2
W 5,6 - Budowa linii i stacji transformatorowych	2
W 7,8 - Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	2
W 9,10 - Przepięcia wewnętrzne i atmosferyczne	2
W 11,12 - Przesył energii elektrycznej prądem stałym	2
W 13,14 - Ochrona przepięciowa i odgromowa	2

W 15,16 - Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	2
W17,18 - Topologia sieci inteligentnych	2
W19,20,21,22 - Budowa sieci prosumenckich	4
W23,24 - Zarządzanie sieciami inteligentnymi	2
W25,26,27,28 – Systemy magazynowania energii	4
W29,30 – Prawodawstwo europejskie i krajowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1,2 – Straty mocy w transformatorach energetycznych	2
C 3,4 – Straty energii w transformatorach energetycznych	2
C 5,6 – Strata i spadek napięcia w liniach przesyłowych	2
C 7,8 – Spadki napięć w układach promieniowych wielokrotnie obciążonych	2
C 9,10 – Spadki napięć i rozprędy prądów (mocy) w torach zamkniętych	2
C 11,12 – Dobór przekrojów przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	2
C 13,14 , – Regulacja napięć	2
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	2
L 3,4 – Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych	2
L 5,6 – Moce w obwodach prądu przemiennego	2
L 7,8 – Elementy magazynujące energię elektryczną	2
L 9,10 – Układy prostownikowe	2
L 11,12 – Układy falownikowe	2
L 13,14 - Filtry	2
L 15 – Ocena sprawozdań	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. stanowisko laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. –ocena sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	66 h / 2ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	4- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	34 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Adamska J., Niewiedzial R. : <i>Podstawy elektroenergetyki</i> . Wyd. Politechniki Poznańskiej 1989
Wójtowicz S., Pojazdy elektryczne i sieci smart grid, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Poznań, 2011
Shawkat A., Smart Grids – Opportunities, Developments and Trends, Springer-Verlag, 2013
Momoh J., Smart grids – fundamentals of design and analysis, Wiley-IEEE Press, 2012
Kahl T. : <i>Sieci elektroenergetyczne</i> . WNT, Warszawa 1984.
Kinsner K. : <i>Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej 1973.
Kinsner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A. : <i>Sieci elektroenergetyczne</i> . Wyd. Pol. Wroc. 1993.
Kujaszczyk S., (Praca zbiorowa) : <i>Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze</i> . PWN, Warszawa 1994.
Markiewicz H., Bełdowski T. : <i>Stacje i urządzenia elektroenergetyczne</i> . WNT, Warszawa 1995.
Paska J., Staniszewski A. : <i>Podstawy elektroenergetyki</i> . Wydawnictwo Politechniki

Warszawskiej 1994.
Wincencik K. : <i>Podstawy elektroenergetyki</i> . Politechnika Krakowska 1994.
Kacejko P., Machowski J. : <i>Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych</i> . WNT, Warszawa 1993.
Strojny J., Strzałka J. : <i>Zbiór zadań z sieci elektrycznych</i> . Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków 1986.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliak

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliak
2. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W09, K_U07	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1,2	F1., P1.
EK 2	K_W09, K_U07	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1, 2	F1., P1.
EK 3	K_W09, K_U07	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1, 2	F1., P1.
EK 4	K_W09, K_U07	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Ćwiczenia/ Laboratorium	1, 2	F1., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Gospodarka odpadami w energetyce Waste management in power plant		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.11
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	Poziom uczenia się: I	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 15W, 15C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil uczenia się: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej rodzaju i ilości substancji niepożądanych wytwarzanych w wybranych procesach technologicznych w elektrowniach.
- C.2. Nabycie umiejętności radzenia sobie z zagospodarowaniem odpadów w energetyce.
- C.3. Zapoznanie z zasadami i wyrobienie u studentów umiejętności analizy systemów gospodarki odpadami w elektrowniach.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Chemia ogólna, chemia nieorganiczna, fizyka.
2. Podstawowa wiedza i umiejętności z przedmiotów: podstawy energetyki, siłownie cieplne, maszyny i urządzenia w energetyce.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat rodzaju i ilości substancji niepożądanych wytwarzanych w wybranych procesach technologicznych w elektrowniach.
- EU 2 - Student posiada umiejętność radzenia sobie z zagospodarowaniem odpadów w energetyce.
- EU 3 - Student potrafi analizować modele organizacji gospodarki odpadami w elektrowni.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Gospodarka o obiegu zamkniętym	2
Akty i normy prawne	4
Odpady energetyczne	4
Zagospodarowanie odpadów energetycznych	2
Kierunki rozwoju wytwarzania odpadów z udziałem odpadów wydobywczych i energetycznych	2
Zaliczenie	1

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wiadomości wstępne. Warunki zaliczenia przedmiotu.	1
Analiza systemów zagospodarowania odpadów w energetyce (case studies).	13
Kolokwium.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Materiały audiowizualne
3. Publikacje, broszury i materiały branżowe
4. Schematy urządzeń i układów energetycznych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena aktywności w czasie wykładu
P1. – prace kontrolne
P2 – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzący	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,7 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie sprawozdań	-
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	35 h / 1,3 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J.Łączny. Niekonwencjonalne metody wykorzystania popiołów lotnych, GIG, K-ce, 2002
2. Popioły z energetyki- materiały konferencyjne 2009-2016r
3. J.Nadziakiewicz, K.Waławiak, S.Stelmach, Procesy termiczne utylizacji odpadów, Gliwice 2007
4. Cz. Rosik-Dulewska Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2012
5. J.Wandrasz, Gospodarka odpadami niebezpiecznymi, Wyd.PZITS, Poznań 2000

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Aleksandra Ściubidło asciubidlo@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Aleksandra Ściubidło asciubidlo@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W16, K_U14	C.1	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2
EU2	K_W16, K_U14	C.2	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3, 4	F1,F2, P1, P2
EU3	K_W16, K_U14	C.3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3, 4	F1,F2, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Podstawy optymalizacji w energetyce Basics of optimisation in power engineering		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 3.18
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	Poziom przedmiotu: I	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/semestr: 15W, 30L	Liczba punktów: 2 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu metod optymalizacji procesów cieplnych
- C.2. Umiejętność definiowania problemu obliczeniowego z dziedziny optymalizacji
- C.3. Umiejętność prowadzenia obliczeń optymalizacyjnych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw termodynamiki
2. Umiejętność obsługi komputera
3. Znajomość podstaw programowania komputerowego
4. Umiejętność korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1. Posiada wiedzę na temat metod optymalizacji, szczególnie metod numerycznych
- EK 2. Potrafi prowadzić obliczenia optymalizacyjne procesów cieplnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Przedstawienie tematyki realizowanego przedmiotu, literatury przedmiotu, warunków uzyskania zaliczenia. Podstawy optymalizacji.	1
Podstawowe twierdzenia i definicje optymalizacji. Formułowanie zadań optymalizacyjnych.	2
Analityczne metody optymalizacyjne. Rachunek różniczkowy.	1
Metody bezgradientowe. Zakres stosowalności i algorytmy obliczeniowe. Przykład zastosowania metod bezgradientowych	4
Metody gradientowe. Zakres stosowalności i algorytmy. Przykład zastosowania metod gradientowych.	4
Metody optymalizacji dla zagadnień z ograniczeniami. Zakres stosowalności i algorytmy.	3

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wyznaczanie zapotrzebowania na ciepło budynków. Składniki strat i zysków ciepła. Określenie zapotrzebowania na moc. Rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło.	4
Rodzaje przedsięwzięć termomodernizacyjnych	2
Analiza wariantowa analizowanego obiektu	20
Wyznaczenie efektu ekologicznego metodą wskaźnikową	2
Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
3. Platforma e-learningowa

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy formułowaniu zadań optymalizacyjnych
P1. – ocena sprawozdania z realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 1.8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	-

Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0.2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Metody obliczeniowe optymalizacji, Warszawa: Wydaw. Politechniki Warszawskiej, 1973
Horla D., Metody obliczeniowe optymalizacji w zadaniach, Poznań : Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2008
Sieniutycz S.: Optymalizacja w inżynierii procesowej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1978
Sieniutycz S.: <i>Obliczanie funkcji termodynamicznych dla układów gaz-wilgoć-ciało stałe</i> , Prace Instytutu Inżynierii chemicznej Politechniki Warszawskiej, Nr 3, Warszawa 1973
Ostanin, A., Metody i algorytmy optymalizacji, Białystok : Wydaw. Politechniki Białostockiej, 2003
Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Metody obliczeniowe optymalizacji, Warszawa: Wydaw. Politechniki Warszawskiej, 1973
PN-B-02025:2001 <i>Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.</i>
PN-83/B-03430/Az3:2000 <i>Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.</i>
PN-EN 12831:2006 <i>Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.</i>
Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) <i>Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW.</i> Warszawa, styczeń 2015.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346)

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Marcin Panowski, marcin.panowski@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur BŁASZCZUK, artur.blaszczuk@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W10, K_W14, K_U13	C.1. - C.3.	Wykład, laboratorium	1, 2	F1., F2., P1.
EK 2	K_W10, K_W14, K_U13	C.1. - C.3.	Wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1., F2., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Technologie Poligeneracyjne Technologies of Poligeneration		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.13
Rodzaj przedmiotu: Treści kierunkowych, MK_4	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W,2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: Polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw, gospodarki zasobami i energią, założeń zrównoważonego rozwoju oraz budowy i doboru układów grzewczych i chłodniczych.
- C.2. Nabycie umiejętności opisu wybranych procesów fizycznych i chemicznych z wykorzystaniem praw termodynamiki, transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki, mechaniki i mechaniki płynów
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich i opracowania wyników pomiarów
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Zna podstawy technologii konwersji energii.
- EK 2 -Potrafi rozwiązać proste zadania inżynierskie z tego zakresu.
- EK 3 -Potrafi określić parametry podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych opisać przebieg wybranych procesów technologicznych z wykorzystaniem praw termodynamiki, transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu. Źródła energii pierwotnej. Energia a środowisko i gospodarka.	2
Wybrane zagadnienia inżynierii cieplnej, chemicznej i procesowej. Zasady konwersji energii. Obiegi prawo- i lewobieżne. Sprężanie powietrza.	2
Zapotrzebowanie i produkcja prądu elektrycznego, ciepła, chłodu oraz pary	3

technologicznej. Kogeneracja, trigeneracja, poligeneracja.	
Sposoby zwiększenia sprawności i zasady kojarzenia obiegów, układy gazowo-parowe i obiegi kombinowane.	2
Kotły odzysknicowe, energia odpadowa	2
Technika chłodnicza. Obiegi chłodnicze. Ziębiarki i pompy ciepła. Chłodziarki absorpcyjne.	4
Elementy układów i systemów kogeneracyjnych i poligeneracyjnych (silniki, turbiny – w tym wiatrowe, ogniwa, kolektory, pompy, wymienniki ciepła, pozostałe elementy).	3
Magazynowanie ciepła, chłodu i energii elektrycznej.	2
Skojarzone wytwarzanie ciepła, chłodu i energii elektrycznej. Mikrogeneracja. Silniki Stirlinga, ORC.	2
Surowce pochodzenia rolniczego do produkcji biopaliw. Bioetanol i biodiesel.	2
Biogaz i biometan. Układy rolniczo-energetyczne i ciepłownicze.	2
Kogeneracyjne i poligeneracyjne układy hybrydowe.	2
Ogniwa paliwowe jako źródło energii elektrycznej i ciepła	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do zajęć. Zasady BHP.	2
Obliczenia inżynierskie procesów i zagadnień jednostkowych wybranych zagadnień z inżynierii cieplnej, chemicznej i procesowej (siłownie, kotły odzysknicowe, pompy ciepła, wymienniki ciepła).	8
Układy poligeneracyjne.	2
Bilans energetyczny wybranych układów kogeneracyjnych	10
Bilans materiałowy produkcji biodiesla	2
Bilans materiałowy wykorzystania odpadów komunalnych	2
Bilans materiałowy wytwarzania biogazu rolniczego	2
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2. Instrukcje laboratoryjne do poszczególnych ćwiczeń
3. Sprzęt laboratoryjny niezbędny do przeprowadzenia doświadczeń, zgodnie z wyszczególnioną tematyką

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnych spostrzeżeń i formułowania wniosków
P1. – ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	-
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 105 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

W. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT 2007
K. Biernat (ed.), Biofuels, Status and Perspectives, Publisher InTech, 2015
T. Chmielniak, Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008
J. Marecki, Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995
K. Gutkowski, D. Butrymowicz, Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa, 2007
M. Pawlik, F. Strzelczyk, Elekrownie, Warszawa, WNT 2009
E. Mokrzycki (red.), Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii PAN, Kraków, 2012
Literatura i czasopisma branżowe, m.in.: <i>Czysta energia, Energetyka, Ekologia, Energetyka cieplna i zawodowa.</i>

KORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Michał Wichliński, mwichlinski@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Michał Wichliński, mwichlinski@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1, EK 2	K_W10, K_W13, K_W17	C1, C2	Wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1, P1
EK 2, EK 3	K_U12	C2	Wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Zajęcia praktyczne Practical		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.2
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II, III, IV, V, VI, VIII
Rodzaj zajęć: Zajęcia praktyczne	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 3ZP	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poznanie praktycznych zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w zakładach pracy
- C.2. Poznanie zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa w gospodarce wolnorynkowej
- C.3. Nabycie umiejętności samodzielnego i zespołowego rozwiązywania prostych problemów inżynierskich

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Podstawowa wiedza w zakresie matematyki, fizyki, chemii oraz termodynamiki technicznej
- 2. Podstawowa wiedza w zakresie rysunku technicznego oraz grafiki inżynierskiej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Zna i rozumie znaczenie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w zakładach pracy
- EK 2 -Ma świadomość potrzeby ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych i osobistych
- EK 3 -Rozumie ideę zrównoważonego rozwoju w działalności inżynierskiej
- EK 4 -Rozumie znaczenia pracy zespołowej oraz odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
- EK 5 -Rozumie znaczenia przedsiębiorczego działania w pracy inżynierskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – zajęcia praktyczne	Liczba godzin
Szkolenie BHP	4
Zapoznanie się z profilem działalności zakładu pracy	7
Zajęcia pod kierunkiem zakładowego opiekuna d/s zajęć praktycznych	34

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Szkolenie indywidualne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – umiejętność wywiązywania się z powierzonych zadań i obowiązków
F3. – umiejętność indywidualnego rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego
P1. – ocena wystawiona przez zakładowego opiekuna
P2. – ocena wystawiona przez wydziałowego koordynatora ds. zajęć praktycznych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w zajęciach praktycznych	45 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	55 h / 1,85 ECTS
Przygotowanie do zajęć praktycznych	5 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	5 h / 0,15 ECTS

SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kucowski J., Ludyn D., Przekwas M., Energetyka a ochrona środowiska, WNT 1994
2. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT 2000

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Paweł MIREK, Prof. PCz., pmirek@neo.pl
2. dr inż. Robert Zarzycki, zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Paweł MIREK, Prof. PCz., pmirek@neo.pl
2. dr inż. Robert Zarzycki, zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W18, K_K02	C1	Wykład	1	P1, P2
EK2	K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C2, C3	Zajęcia praktyczne	2	F1, F2, F3, P1, P2
EK3	K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C3	Zajęcia praktyczne	2	F1, F2, F3, P1, P2
EK4	K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C2, C3	Zajęcia praktyczne	2	F1, F2, F3, P1, P2
EK5	K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C2	Zajęcia praktyczne	2	F1, F2, F3, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Praktyka Industrial training		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.3
Rodzaj przedmiotu: MODUŁ 5, przedmiot obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Zajęcia praktyczne	Liczba godzin/semestr 300 h	Liczba punktów ECTS: 27
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: Polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami produkcji i dystrybucji ciepła i elektryczności na poziomie przemysłowym.
- C.2. Wykształcenie umiejętności korzystania z dokumentacji technicznej oraz krajowej i zagranicznej prasy fachowej.
- C.3. Zrozumienie potrzeby ciągłego doksztalcania się w pracy inżynierskiej oraz odpowiedzialnego i profesjonalnego zachowania w pracy zespołowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Podstawowa wiedza w zakresie matematyki, fizyki, chemii oraz termodynamiki technicznej.
- 2. Podstawowa wiedza w zakresie rysunku technicznego oraz grafiki inżynierskiej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę w zakresie stosowanych technologii produkcji i dystrybucji ciepła i elektryczności.
- EK 2 -Potrafi czytać dokumentację techniczną oraz korzystać z krajowych i zagranicznych fachowych źródeł literaturowych.
- EK 3 -Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych i osobistych.
- EK 4 -Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko.
- EK 5 -Rozumie potrzebę zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
- EK 6 -Rozumie znaczenie kreatywnego i przedsiębiorczego działania w pracy inżynierskiej.
- EK 7 -Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – zajęcia praktyczne	Liczba godzin
Szkolenie BHP	1
Zapoznanie się z profilem działalności zakładu pracy	semestr
Zajęcia pod kierunkiem zakładowego opiekuna d/s zajęć praktycznych	/300h

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Szkolenie indywidualne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –aktywność na zajęciach
F2. – umiejętność wywiązywania się z powierzonych zadań i obowiązków
F3. –umiejętność indywidualnego rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego
P1. –ocena wystawiona przez zakładowego opiekuna
P2. –ocena wystawiona przez wydziałowego koordynatora ds. zajęć praktycznych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w zajęciach praktycznych	1 semestr/300h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	60h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	360h / 20 ECTS
Przygotowanie do zajęć praktycznych	140h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	140 h / 7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 1 semestr/500h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	27ECTS

*¹⁾Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kucowski J., Ludyn D., Przekwas M., Energetyka a ochrona środowiska, WNT 1994
2. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT 2000

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Paweł MIREK, Prof. PCz., pawel.mirek@pcz.pl
2. dr inż. Robert Zarzycki, zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Paweł MIREK, Prof. PCz., pawel.mirek@pcz.pl
2. dr inż. Robert Zarzycki, zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W18 K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2, C3	Zajęcia praktyczne	1,2	F1, F2, F3, P1, P2
EK2	K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C2,C3	Zajęcia praktyczne	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EK3	K_K01 K_K02	C3,	Zajęcia praktyczne	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EK4	K_W18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C3, C1, C2	Zajęcia praktyczne	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2

EK5	K_W18, K_K02, K_K03	C2, C3	Zajęcia praktyczne	2	F1, F2, F3, P1, P2
EK6	K_W18 K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2, C3	Zajęcia praktyczne	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EK7	K_K03 K_K04 K_K05	C2, C3	Zajęcia praktyczne	2	F1, F2, F3, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Efektywność systemów i urządzeń energetycznych Efficiency of energetic systems and devices		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 4.14
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy, Moduł 4,	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy w zakresie oceny obiektów energetycznych pod kątem racjonalnego i efektywnego gospodarowania energią, a także obniżania energochłonności systemów i urządzeń energetycznych oraz podnoszenia ich efektywności energetycznej.
- C.2. Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności obliczania efektywności urządzeń i systemów energetycznych oraz możliwości zwiększania ich efektywności energetycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z chemii i z fizyki, techniki cieplnej.
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Student posiada wiedzę w zakresie oceny efektywności systemów i urządzeń energetycznych oraz obniżania energochłonności procesów energetycznych, a także podnoszenia ich efektywności energetycznej.
- EK 2 - Student potrafi rozwiązywać zagadnienia stosując metody analityczne rozwiązywania prostych problemów energetycznych w zakresie efektywności systemów i urządzeń energetycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Informacje wstępne. Zasady zaliczenia wykładów. Wprowadzenie do tematyki wykładów. Sprawność (efektywność) konwersji energii w układach siłowni cieplnych. Sprawność obiegu referencyjnego Carnota.	1
Sprawność (efektywność) konwersji energii w układach siłowni cieplnych. Efektywność obiegu Clausiusa Rankine’a i Hirna. Sprawności cząstkowe.	2
Metody zwiększenia sprawności (efektywności) układów siłowni cieplnych. Kogeneracja i trigeneracja. Układy kombinowane gazowo-parowe.	5
Efektywność systemów i urządzeń wykorzystujących promieniowanie słoneczne – sprawność kolektorów słonecznych.	3
Ogniwa paliwowe – wysokoefektywne urządzenia energetyczne	3
Podsumowanie zajęć – test zaliczeniowy	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Informacje wstępne. Zasady zaliczenia ćwiczeń. Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń. Sprawność (efektywność) konwersji energii w układach siłowni cieplnych - wprowadzenie.	1
Obliczenia sprawności (efektywność) obiegów i urządzeń w układach siłowni cieplnych.	4
Obliczenia sprawności (efektywność) systemów i urządzeń wykorzystujących promieniowanie słoneczne – sprawność kolektorów słonecznych.	5
Obliczenia sprawności (efektywność) ogniw paliwowych	4
Podsumowanie zajęć – kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć
F2. – ocena rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 55 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<ol style="list-style-type: none"> 1. Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008. 2. Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa, 2014. 3. Redey L., Ogniwa paliwowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973. 4. Fuel Cell Handbook, Sixth edition, EG&G Technical Services, Inc. Science Applications International Corporation, DOE/NETL- 2002/1179. 5. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.. Elektrownie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2012. 6. Zimny J., Brzegowy R., Bielik S., Kolektory słoneczne - podstawy teoretyczne, budowa, badania, Seria wydawnicza: Problemy inżynierii mechanicznej, ekoenergetyki i inżynierii środowiska, 2013. 7. Zarzycki R., Kacprzak A., Bis Z., The use of direct carbon fuel cells in compact energy systems for the generation of electricity, heat and cold, Energies, 11(11), 2018, 3061 8. Kacprzak A., Kobyłecki R., Włodarczyk R., Bis Z., Efficiency of non-optimized direct carbon fuel cell with molten alkaline electrolyte fueled by carbonized biomass, Journal of Power Sources, 321, 2016, 233–240.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W14, K_K05	C.1.	Wykład	1, 2	F1, P1
EK2	K_W14, K_U01, K_K05	C.2.	Ćwiczenia	1, 2	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Język obcy (język angielski) Foreign language (english)		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.1
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, moduł MK 5	Poziom kształcenia: I	Semestr: II - V
Rodzaj zajęć: ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 120 C^E	Liczba punktów ECTS: 2/semestr (razem 8)
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: angielski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabywanie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego,
- EK 2 - posługuje się charakterystycznymi dla języka docelowego konstrukcjami gramatycznymi,
- EK 3 - potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową,
- EK 4 - czyta ze zrozumieniem prosty tekst popularno-naukowy ze swojej dziedziny,
- EK 5 - zna podstawowe słownictwo ogólnotechniczne, stanowiące kompendium wiedzy inżynierskiej,
- EK 6 - potrafi przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia audytorjne	Liczba godzin
Autoprezentacja; dane osobowe, cechy osobowościowe, wygląd, zainteresowania, rodzina.	6
Podróże służbowe i przyjmowanie partnerów zagranicznych w firmie, środki komunikacji, hotel, dworzec, lotnisko, czas wolny, poznawanie innych kultur.	8
Organizacja firmy, zakres obowiązków służbowych, główne działy, metody pracy.	6
Interkulturowość; praca w międzynarodowym zespole, nawiązywanie kontaktów służbowych	6
Opis procesów produkcyjnych	6
Rozmowy telefoniczne służbowe i prywatne.	6
Spotkania służbowe; prowadzenie i udział w dyskusjach, wymiana informacji, oraz inne sprawności komunikacyjne niezbędne w pracy.	6
Korespondencja prywatna i służbowa	6
Umiejętność prezentacji; prezentacja na zadany temat	6
Człowiek i otoczenie; zagrożenia i ochrona środowiska naturalnego.	6
Właściwości fizyczne materiałów, jednostki miar i wielkości fizycznych	6
Opis i interpretacja danych liczbowych, wykresów diagramów	6
Komputer w pracy, jego znaczenie i obsługa oraz inne urządzenia w nowoczesnym biurze	4
Znani wynalazcy i wynalazki, znaczenie dla rozwoju cywilizacji	4
Wybrane teksty ogólnotechniczne i specjalistyczne.	20
Kraje angielskiego obszaru językowego; geografia, historia, polityka, kultura, tradycje i zwyczaje.	6
Powtórzenie i utrwalenie materiału oraz przygotowanie do egzaminu	10
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. – ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych
3. – prezentacje multimedialne
4. – Internet
5. – słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
6. – plansze, plakaty, mapy, itp.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
F3. – ocena za test osiągnięć
F4. – ocena za prezentację.
P1. – ocena na zaliczenie
P2. – ocena za egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	118 -
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	20 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	140 h / 5,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	40
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 200 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Harding, L. Taylor 'International Express- Intermediate' OUP 2009
2. M. Macfarlane: International Express- Pre-intermediate OUP 2009
3. S. Helm, R. Utteridge: Best Practice Intermediate Thomson Heinle 2007
4. D. Bonamy: Technical English 1,2,3 Pearson Longman 2008
5. H. Sanchez, A. Frias I inni: 'English for Professional Success' Thomson LTD 2006
6. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009
7. M. McCarthy, F. O'Dell: Academic Vocabulary in Use CUP 2008
8. V. Hollet, J. Sydes: 'Tech Talk' OUP 2011
9. I. Williams: 'English for Science and Engineering' Thomson LTD 2001
10. N. Briger, A. Pohl: 'Technical English Vocabulary and Grammar' Summertown Publishing 2002
11. M. Ibbotson: 'Cambridge English for Engineering' CUP 2008
12. E. J. Williams: 'Presentations in English' Macmillan 2008
13. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4 Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki

do gramatyki
14. M. Grzegorzek, I. Starmach: 'English for Environmental Engineering', SPNJOPK, 2004
15.M. Korpak: 'From Alchemy to Nanotechnology', SPNJOPK, 2008
16. Dictionary of Contemporary English ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Mgr Bożena Danecka; b_danecka@o2.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mgr Zofia Sobańska; zsobanska@o2.pl 2. Mgr Przemysław Załęcki; pzalecki@o2.pl 3. Mgr Jadwiga Załęcka; jadwigazal@gmail.com 4. Mgr Wioletta Będkowska; wbedkowska1@wp.pl 5. Mgr Anna Wcisło; anna.wcislo@o2.pl 6. Mgr Joanna Pabjańczyk; aspa@onet.eu 7. Mgr Barbara Nowak; nowbar1@wp.pl 8. Mgr Monika Nitkiewicz; monikahoff@wp.pl 9. Mgr Leszek Mazurkiewicz; lechmazur@poczta.fm 10. Mgr Barbara Janik; basiajanikk@interia.pl 11. Mgr Izabella Mishchil; imishchil@poczta.onet.pl 12. Mgr Marian Gałkowski; tadeusz.galkowski@wp.pl 13. Mgr Małgorzata Engelking; mengelking@poczta.onet.pl 14. Mgr Joanna Dziurkowska; joanna_dziurkowska@yahoo.pl 15. Mgr Bożena Danecka; b_danecka@o2.pl 16. Mgr Dorota Imiołczyk; dimiolczyk@wp.pl |
|---|

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W01, K_U01	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2,6,7	F1, F2,P1,P2
EK2	K_W01, K_U01	C1	ćwiczenia	1,2,4,5	F1,F3,F4 ,P1,P2
EK3	K_W01, K_U01	C1, C2, C3	ćwiczenia	1,2,4,5,6	F3, P1,
EK4	K_W01, K_U01	C1, C2	ćwiczenia	4,5,6	F3,P1,P2
EK5	K_W01, K_U01	C2	ćwiczenia	1,4,5,6,7	F1,F3,P1 ,P2
EK6	K_W01, K_U01	C1, C2	ćwiczenia	1,3,4,6,7	F4

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Laboratorium elektrotechniki Laboratory of electrotechnics		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.5
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S2_A	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Laboratorium,	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowych praw i twierdzeń z zakresu elektrotechniki
- C.2. Analiza obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnego jednofazowego i trójfazowego
- C.3. Poznanie metod pomiaru wielkości elektrycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym
- 2. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki i informatyki
- 3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu elektrotechniki
- EK 2 - potrafi dokonać analizy prostego układu elektrycznego
- EK 3 - potrafi rozwiązać proste zagadnienie z zakresu elektrotechniki
- EK 4 - potrafi dokonać pomiaru dowolnej wielkości elektrycznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 - Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP	1
L 2 - Zasady opracowania sprawozdań	1
L 3,4 - Obwody prądu stałego	2
L 5,6 - Elementy nieliniowe w obwodach prądu stałego	2
L 7,8 - Obwody prądu sinusoidalnego	2
L 9,10 - Rezonans szeregowy i równoległy	2
L 11,12 - Transformator jednofazowy	2
L 13,14 - Układy prostownicze	2

L 15 - Ocena sprawozdań	1
-------------------------	---

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. stanowisko laboratoryjne
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – ocena wykonania sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1,5 CTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	16 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	16 h / 0,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: <i>Elektrotechnika ogólna. Część I.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Część I: Działy podstawowe.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Część II: Prądy</i>

<i>sinusoidalnie zmienne</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
Bolkowski St.: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> . WNT, Warszawa 1995.
Walczak J., Pasko M.: <i>Elementy dynamiki liniowych obwodów elektrycznych</i> . Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2001.
Cichowska Z., Pasko M, Litwinowicz E: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część I, Tom 1: Działy podstawowe</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część I, Tom II: Działy podstawowe</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część II, Tom I: Prądy sinusoidalnie zmienne</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część II, Tom 2: Prądy sinusoidalnie zmienne</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych. Zadania</i> . Wyd. II, WNT, Warszawa 1996.
Piątek Z., Kubit J.: <i>Laboratorium elektrotechniki ogólnej</i> . Wyd. Pol. Śl. Gliwice 1998
Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna Laboratorium</i> . Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. prof. dr hab. inż. Zygmunt Piątek, zpiatek@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. prof. dr hab. inż. Zygmunt Piątek
 2. dr inż. Tomasz Szczegielniak
 3. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W07, K_U07, K_K04	C.1	Laboratorium	1	F1., P1
EK 2	K_W07, K_U07, K_K04	C.1, C.2	Laboratorium	1, 2, 3	F1., P1
EK 3	K_W07, K_U07, K_K04	C.1, C.2	Laboratorium	1, 2, 3	F1., P1
EK 4	K_W07, K_U07, K_K04	C.1, C.2, C.3	Laboratorium	1, 2, 3	F1., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Inżynierskie narzędzia komputerowe Engineering computer tools		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.6
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S2_A	Poziom kształcenia: I poziom	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2L	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu metod i procedur numerycznych w zakresie obliczeń inżynierskich
- C.2. Wykorzystanie metod analitycznych i numerycznych do rozwiązywania problemów inżynierskich

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu prowadzenia obliczeń inżynierskich
2. Umiejętność posługiwania się komputerem

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna metody i procedury numeryczne oraz możliwości wykorzystywania narzędzi numerycznych do wspomagania rozwiązywania problemów inżynierskich, w tym w zakresie systemów energetycznych
- EK 2 - potrafi rozwiązywać zagadnienia stosując metody analityczne i numeryczne rozwiązywania prostych problemów energetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
L 1-2 – Wprowadzenie do narzędzi do obliczeń inżynierskich: praca z tabelami, macierzami, formułami	2
L 3-4 – Wykresy w zastosowaniach inżynierskich, dopasowywanie krzywych poprzez regresje liniową, wykładniczą, linie trendu oraz interpolację	2
L 5-8 – Funkcje różniczkowe w ujęciu numerycznym i całkowanie numeryczne	4
L 9-10 – Rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych	2
L 11-14 – Rozwiązywanie układów równań metodą macierzy, za pomocą iteracji Gaussa-Seidla, przy pomocy Solvera	4
L 15-19 – Rozwiązywanie równań różniczkowych metodą szeregów Taylora, Eulera oraz Rungego-Kutty	4

L 20-23 – Rozwiązywanie cząstkowych równań różniczkowych poprzez eliptyczne, paraboliczne oraz hiperboliczne równania	4
L 24-25 – Obliczanie szeregów liczbowych	2
L 25-26 – Obliczanie wartości prawdopodobieństwa i zagadnień związanych z probabilistyką	2
L 27-28 – Możliwości upraszczania obliczeń inżynierskich poprzez makra	2
L 29-30 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Oprogramowanie do zastosowań inżynierskich – Excel, Matlab
--

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	32 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	18 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	28 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Krzyżanowski P., Obliczenia inżynierskie i naukowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
Getting Started with MATLAB - krok po kroku dla początkujących użytkowników MATLAB-a (http://www.mathworks.com/products/matlab/.)
Brozi A., Scilab w przykładach, Wydawnictwo Nakom, 2007

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.czest.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W04	C.1	L1-L30	1	F.1,P.1
EK2	K_U01	C.2	L1-L30	1	F.1,P.1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Podstawy CAD 3D Basics of Computer Aided Design (CAD) 3D		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.7
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S2_B	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie Studenta z obsługą, pracą i podstawowymi narzędziami zawartymi w programie do komputerowego wspomagania projektowania w środowisku CAD 3D.
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej metod komputerowego wspomagania projektowania trójwymiarowych części i zespołów parametrycznych w programie CAD 3D. Zaznajomienie studentów z wykorzystaniem narzędzi grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
- C.3. Przekazanie wiedzy w zakresie wykonywania dokumentacji projektowej z wykorzystaniem programu CAD 3D.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw geometrii wykreślnej.
2. Podstawowe zagadnienia znajdujące się w programie nauczania rysunku technicznego, grafiki inżynierskiej w systemach CAD 2D oraz mechaniki technicznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Zna obsługę programu CAD 3D dotyczącą jego konfigurowania oraz potrafi zastosować odpowiednie narzędzia rysunkowe zawarte w programie komputerowym CAD 3D do tworzenia i edycji modeli parametrycznych 3D.
- EK 2 -Potrafi projektować i modelować proste układy mechaniczne (części i zespoły parametryczne) prowadząc analizę ich pracy oraz stosując praktyczne narzędzia grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
- EK 3 -Studenci posiadają wiedzę w zakresie wykonywania dokumentacji projektowej z wykorzystaniem programu CAD 3D. Umiejętność przygotowania wydruku w formie rzutów płaskich i widoków 3D

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1/L 2 – Zapoznanie ze środowiskiem pracy programu do modelowania 3D. Filozofia pracy w programie, menu i paski narzędzi, możliwości programu w zakresie modelowania części.	2
L 3 – Opracowywanie szkiców na płaszczyźnie 2D, definiowanie podstawowych relacji i wiązań, wymiarowanie szkiców.	4
L 4/L 5 – Modelowanie 3D z wykorzystaniem utworzonych szkiców i podstawowych operacji takich jak wyciągnięcie, wycięcie, zaokrąglenie, faza. Modelowanie 3D z wykorzystaniem operacji wyciągnięcie obrotowe, wycięcie obrotowe.	4
L 6/L 7 – Modelowanie 3D z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji wyciągnięcia oraz wycięcia (przez przekroje), przeciągnięcie po ścieżce	4
L 8 – Kolokwium podsumowujące	2
L 9/L 10 – Praca w środowisku zespołu - definiowanie relacji zespołu, opracowanie elementów zespołu, budowa zespołu części, przykłady. Generowanie wstępnej dokumentacji 2D utworzonych części i zespołów.	4
L 11/L 12 – Definiowanie rysunków 2D na podstawie pojedynczych modeli 3D. Generowanie widoków, przekrojów, wyrwań, widoków szczegółowych.	4
L 13/L 14 – Wymiarowanie rysunków 2D, wstawianie oznaczeń, symboli	4
L 15 – Kolokwium podsumowujące	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Program komputerowy CAD 3D

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	26 h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	..... h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	15. h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,5 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Mazur J., Kosiński K., Polakowski K., Grafika inżynierska z wykorzystaniem metod CAD. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.
Bis J., Markiewicz R., Komputerowe wspomaganie projektowania CAD – podstawy, Wydawnictwo Pro-Rea, 2007
Jaskulski A., AutoCAD 2013/LT2013/WS+. Kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional. Fusion 2013PL/2013+ Metodyka projektowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W06	C.1.	L1 – L2	1	F1, F2
EK2	K_U06	C.2.	L3 – L10	1	F1, F2, P1
EK3	K_U06	C.3.	L11 – L15	1	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kieis.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Komputerowe przetwarzanie danych Computer data processing		
Kierunek: energetyka		Kod przedmiotu: 5.8
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S2_B	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2L	Liczba punktów: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poznanie podstawowych pojęć oraz zdobycie podstaw z zakresu komputerowego przetwarzania danych
- C.2. Zapoznanie się i nabycie umiejętności korzystania z komputerowych narzędzi do przetwarzania i analizy danych
- C.3. Nabycie umiejętności interpretacji różnych form prezentacji danych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z matematyki
2. Umiejętność obsługi komputera.
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę w zakresie terminologii komputerowego przetwarzania i analizy danych
- EK 2 -Potrafi posługiwać się technikami i narzędziami komputerowymi podczas pracy na zbiorach danych
- EK 3 -Potrafi interpretować dane poddane różnorodnym technikom przetwarzania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
L 1, 2, 3, 4 – Wprowadzenie do DasyLab (podstawowe moduły, zasady budowy układów)	4
L 5, 6 - Generator sygnałów, akwizycja i archiwizacja danych	2
L 7, 8 – Próbkowanie sygnałów	2
L 9, 10, 11, 12 - Operacje matematyczne i wartości statystyczne	4
L 13, 14, 15, 16 – Modulacja amplitudowa i fazowa	4

L 17, 18 – Analiza statystyczna i elementy prognozowania	2
L 19, 20, 21, 22 – Analiza korelacyjna	4
L 23, 24, 25, 26 - Analiza widmowa	4
L 27, 28, 29, 30 – Filtry cyfrowe	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacje multimedialne
2. Tablica interaktywna
3. Oprogramowanie inżynierskie - DASYLab, OriginLab

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu problemów
P1. – ocena indywidualnych zadań realizowanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	...-... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	...-... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	...30... h
Udział w zajęciach projektowych	...-... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	...-... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	...-... h
Kolokwium	...-... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	...-... h
Obrona projektu	...-... h
Egzamin	...-... h
Konsultacje z prowadzącym	...15... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1.5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	...-... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	...15... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	...-... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	...-... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	...-... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	...-... h
Sporządzenie projektu	...-... h
Przygotowanie do kolokwium	...-... h
Przygotowanie do egzaminu	...-... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0.5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Podręcznik użytkownika i Pomoc programu DasyLab

Podręcznik użytkownika i Pomoc programu OriginLab

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Przemysław Szymanek, pszymanek@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1.

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W01, K_W04	C.1, C.2	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2 P1
EK 2	K_W04, K_U01	C.1, C.2	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2 P1
EK 3	K_U01	C.2, C.3	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2 P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Spalanie Paliw Combustion of fuels		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.9
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S3_A	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd ^z 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z typowymi paliwami stosowanymi w energetyce, mechanizmami ich spalania oraz określaniem zapotrzebowania powietrza i efektów cieplnych spalania.
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej emisji wybranych zanieczyszczeń podczas spalania paliw.
- C.3. Zapoznanie z zasadami działania i wyrobienie u studentów umiejętności posługiwania się automatycznymi analizatorami składu paliw i spalin.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza, umiejętności i inne kompetencje z zakresu: podstaw termodynamiki, chemii i fizyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Student posiada wiedzę na temat podstawowych paliw i technologii stosowanych do ich przygotowania dla produkcji energii elektrycznej oraz rozumie fizykochemiczne mechanizmy spalania paliw.
- EK 2 - Student rozumie mechanizmy powstawania ważniejszych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw oraz potrafi je scharakteryzować.
- EK 3 - Posiada wiedzę praktyczną z zakresu analizy podstawowych parametrów fizykochemicznych paliw stałych oraz analizy składu spalin.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Sprawy organizacyjne. BHP w laboratorium.	2
L 2 – Paliwa stałe w energetyce – rodzaje, właściwości, metody analizy, spalanie, obliczenia.	2
L 3/L 4 – Przygotowanie i analiza elementarna wybranych paliw (węgle kamienne, biomasa, paliwa odpadowe).	4
L 5 - Analiza kalorymetryczna paliw.	2
L 6/L 7/L 8/L 9/L 10 – Spalanie różnych paliw i analiza podstawowego składu chemicznego spalin (CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x) z wykorzystaniem automatycznego analizatora spalin. Spalanie całkowite/niecałkowite oraz zupełne/niezupełne	10
L 11/L 12 – Określenie zawartości rtęci w spalinach.	4
L 13/L 14 – Analiza składników spalin z wykorzystaniem spektrometru w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR)	4
L 15 – Podsumowanie zajęć i zaliczenie przedmiotu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
2. Urządzenia i stanowiska laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Aktywność na zajęciach (ocena samodzielnej analizy zjawisk zaobserwowanych podczas badań)
F2. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F3. – Ocena pracy w grupie w trakcie zajęć laboratoryjnych
P1. – Ocena wykonania sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	5 h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1.5 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	..... h
Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0.5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kordylewski W. (red.), Spalanie i Paliwa, skrypt, Politechnika Wroclawska, Wroclaw, 2008.
Jarosiński J., Techniki Czystego Spalania, WNT, Warszawa, 1996.
Kowalewicz A., Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa 2000.
Tomeczek J., Spalanie Węgla, Politechnika Śląska, Gliwice, 1992 .
Kordylewski W. (red.), Niskoemisyjne Techniki Spalania w Energetyce, Politechnika Wroclawska, Wroclaw, 2000.
Rybak W., Spalanie i współspalanie biopaliw stałych, Politechnika Wroclawska, Wroclaw 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W19, K_U03	C.1.	L1 – L5	1, 2	F1, F2, F3, P1
EK2	K_U14, K_U16	C.2.	L6 - L15	1, 2	F1, F2, F3, P1
EK3	K_W19, K_U03, K_U14, K_U16	C.3.	L2 – L15	1, 2	F1, F2, F3, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Elementy programowania Elements of programming		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.10
Rodzaj przedmiotu: obieralny, Blok S3_B	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. zdobycie przez studentów podstawowych umiejętności programowania
- C.2. zdobycie umiejętności wykonywania prostych obliczeń inżynierskich poprzez zastosowanie własnych programów komputerowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym
2. Umiejętność korzystania z komputera

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna zasady konstrukcji schematów blokowych oraz programowania
- EK 2 - potrafi opracować prosty program obliczeniowy do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP	1
Poznanie środowiska programistycznego	1
Struktury danych i ich zastosowanie	2
Tworzenie schematów blokowych, kontrola przepływu programu	4
Rola podprogramów (funkcje)	4
Moduły i pakiety wbudowane w środowisko	4
Opracowywanie programów obliczeniowych	8
Opracowanie indywidualnego programu obliczeniowego	4
Ocena wykonania zadań indywidualnych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. stanowisko laboratoryjne
2. tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy indywidualnej przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – ocena wykonania zadania indywidualnego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1.5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	16 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	-
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	16 h / 0.5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Cory A., Programista samouk. Profesjonalny przewodnik do samodzielnej nauki kodowania, Helion, 2018
Lassof M., Programowanie dla początkujących, Helion, 2016
Coldwin G., Zrozumieć programowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
Matthes E., Python. Instrukcje dla programisty, Helion,
Dawson M., Python dla każdego. Podstawy programowania, Helion

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Jurand Bień, jurand@is.pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W08, K_U08	C.1, C.2	Laboratorium	1,2	F1., F2., P1
EK 2	K_W08, K_U08	C.1, C.2	Laboratorium	1, 2	F1., F2., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Magazynowanie energii-projekt Energy storage-Design		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.11
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S4_A	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2P	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: Polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie projektowania instalacji wyposażonej w magazyn ciepła
- C.2. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury branżowej oraz baz danych w zakresie ciepłownictwa i ogrzewnictwa

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość podstaw: matematyki, fizyki, mechaniki płynów i termodynamiki
- 2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada praktyczne umiejętności w zakresie projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej współpracującej z magazynem ciepła
- EK 2 -Posiada umiejętność pozyskania wiedzy oraz informacji z literatury branżowej, norm oraz rozporządzeń w zakresie projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej zintegrowanej z magazynem ciepła

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Omówienie założeń do wykonania indywidualnych projektów instalacji.	2
Obliczenia wstępne. Określenie mocy magazynu energii. Określenie szybkości ogrzewania wody w magazynie.	2
Obliczenia hydrauliczne w oparciu o arkusz kalkulacyjny	2
Dobór naczynia przeponowego. Dobór zaworu bezpieczeństwa	2
Metody doboru pompy.	2
Edycja dokumentacji projektowej	2
Konsultacje indywidualnych projektów	14
Obrona indywidualnych projektów	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. portale branżowe producentów urządzeń i armatury ciepłowniczej

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – ocena końcowa umiejętności zaprojektowania instalacji ciepłej wody użytkowej współpracującej z magazynem ciepła

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	29 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	1 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1,1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	2 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	14 h

Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 0,9 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Koczyk H., Ogrzewnictwo praktyczne projektowanie, montaż, eksploatacja, Systherm Serwis, wyd.2 2009
Pieńkowski K., Krawczyk D., Tumel W., Ogrzewnictwo TOM 1, POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA, 1999
Pieńkowski K., Krawczyk D., Tumel W., Ogrzewnictwo TOM 2, POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA, 1999
Werszko D., Wybrane zagadnienia z techniki cieplnej, POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, 2003r., wyd.III
M. Nantka, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Tom I, Politechnika Śląska, 2013
M. Nantka, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Tom II, Politechnika Śląska, 2013
Foit H., Indywidualne, konwencjonalne źródła ciepła, Politechnika Śląska, 2010

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Paweł MIREK, pmirek@neo.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_U01	C1	Projekt	1, 2	F1, P1
EK2	K_U18	C2	Projekt	3	F1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Obiegi siłowni ciepłych Termal cycles of power stations		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.12
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S4-A	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu urządzeń i systemów energetyki zawodowej
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu obiegów ciepłych systemów energetyki zawodowej
- C.3. Umiejętność prowadzenia analizy wpływu parametrów procesowych na zachowanie systemu i jego wskaźniki termodynamiczne.
- C.4. Umiejętność prezentacji wyników analiz.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw termodynamiki
2. Umiejętność obsługi komputera
3. Umiejętność korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę na temat urządzeń i systemów energetyki zawodowej
- EK 2 - Posiada wiedzę na temat obiegów ciepłych systemów energetyki zawodowej
- EK 3 - Potrafi prowadzić analizy wpływu parametrów procesowych na zachowanie systemu i jego wskaźniki termodynamiczne.
- EK 4 - Potrafi zaprezentować wyniki analiz

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – L4 – Zapoznanie ze środowiskiem symulacyjnym: interfejs użytkownika, budowa modelu, prowadzenie symulacji, itd.	4
L 5 – L10 – Sformułowanie modelu prostego bloku parowego, przeprowadzenie eksperymentu symulacyjnego. Zgromadzenie, opracowanie, prezentacja i analiza uzyskanych rezultatów. Opracowanie raportu.	6
L 11 – L20 – Sformułowanie pełnego modelu bloku parowego, przeprowadzenie	10

eksperymentu symulacyjnego. Zgromadzenie, opracowanie, prezentacja i analiza uzyskanych rezultatów. Opracowanie raportu.	
L 21 – L30 – Sformułowanie modelu bloku kogeneracyjnego, przeprowadzenie eksperymentu symulacyjnego. Zgromadzenie, opracowanie, prezentacja i analiza uzyskanych rezultatów. Opracowanie raportu.	10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem narzędzi komputerowych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich
P1. – ocena indywidualnych zadań realizowanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	..... h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1.5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	..... h
Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0.5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA	2 ECTS

PRZEDMIOTU	
-------------------	--

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Chmielniak T.J., Technologie energetyczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

Laudyn D., Pawlik M, Strzelczyk F. - Elektrownie, WNT 2000,

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Marcin Panowski, mpanowski@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Marcin Panowski, mpanowski@is.pcz.czest.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W04, K_W17	C.1	Laboratorium	1, 2, 3	F1., F2., P1.
EK2	K_W04, K_W17	C.2	Laboratorium	1, 2, 3	F1., F2., P1.
EK3	K_U04, K_U13	C.3	Laboratorium	1, 2, 3	F1., F2., P1.
EK4	K_U04, K_U13	C.4	Laboratorium	1, 2, 3	F1., F2., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Projekt 1 (Systemy dystrybucji ciepła)		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.13
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2P	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z budową i działaniem zdalea czynnych systemów dystrybucji ciepła.
- C.2. Przedstawienie budowy i doboru węzłów cieplnych stosowanych w systemach ciepłowniczych.
- C.3. Zapoznanie studentów z metodyką analiz energetycznych i doradztwa energetycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Posiadanie wiedzy z zakresu mechaniki płynów i wymiany ciepła.
- 2. Ma wiedzę z zakresu termodynamiki i budowy wymienników ciepła.
- 3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
- 4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Potrafi rozwiązywać zagadnienia stosując metody analityczne i numeryczne rozwiązywania prostych problemów energetycznych.
- EK 2 -Potrafi dobrać urządzenia grzewcze i chłodnicze w procesie projektowania układów w przemyśle energetycznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Klasyfikacja i charakterystyka węzłów cieplnych. Węzeł cieplny bezpośredniego połączenia. Węzeł cieplny bezpośredniego połączenia bez zmiany temperatury wody zasilającej. Węzeł zmieszania pompowego.	2
Wymiennikowe węzły ciepłone. Wymiennikowy węzeł cieplny do celów ogrzewania. Wielofunkcyjny wymiennikowy węzeł cieplny. Mieszkaniowe węzły	1

cieplne. Celowość stosowania dwustopniowego przygotowania ciepłej wody.	
Bilans cieplny węzła cieplnego. Bilans cieplny do celów ogrzewania. Bilans cieplny do celów przygotowania c.w.u. Bilans cieplny do celów wentylacji. Bilans cieplny do celów technologii.	2
Strumień masy nośnika ciepła w obwodach węzła cieplnego.	1
Dobór średnic przewodów. Obliczenia strat ciśnienia w przewodach.	1
Dobór elementów węzła cieplnego tj. wymiennika ciepła, pompy, zaworów odcinających, filtrów, elementów stabilizacji ciśnienia, naczynia wzbiornego, zaworu bezpieczeństwa, stabilizatora temperatury, izolacji cieplnej rurociągów.	2
Dobór elementów pomiarowych i automatycznej regulacji w węźle cieplnym.	1
Obliczenie dyspozycyjnej różnicy ciśnienia w obwodzie pierwotnym węzła cieplnego.	2
Dostosowanie parametrów węzła cieplnego do zmiany mocy zamówionej.	1
Współpraca węzłów cieplnych z siecią ciepłowniczą i źródłem ciepła	1
Pomieszczenia węzłów cieplnych – wymagania techniczne	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. platforma e-learningowa

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	30 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-h
Przygotowanie do zajęć projektowych	5 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	20 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Wiśniewski S., Wiśniewski T. S., Wymiana ciepła, wyd.3 WN-T Warszawa 1994
David P. De Witt and D. P. Dewitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer "(3rd ed.). John Wiley & Sons, 1990.
Munson Bruce R., Fundamentals of Fluid Mechanics. John Wiley& Sons, 1990
Zaborowska E., Zasady projektowania wodnych węzłów ciepłowniczych, Gdańsk 2011
Żarski K., Sieci i węzły ciepłownicze, Wydawnictwo Forum, Poznań 2013
Żarski K., Propozycja procedur obliczeniowych dwufunkcyjnych węzłów ciepłowniczych", INSTAL nr 9/2009, s. 12-18
Żarski K., Węzły ciepłownicze w miejskich systemach ciepłowniczych, Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie Warszawa 1997.
PN-B-02414:1999P Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania
PN EN ISO 12241 „Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych - Zasady obliczania”
PN-EN ISO 4126-1 „Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia – Część 1: Zawory bezpieczeństwa”
PN-EN ISO 4126-1 „Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia – Część 7: Dane ogólne”
PN-EN 10216 -2 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10216 - 7Rury stalowe bez szwu ze stali nierdzewnej. Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 1057 Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_U01, K_U12, K_U18	C1, C2, C3	Projekt	1, 2, 3	F1, P1
EK2	K_U01, K_U12, K_U18	C1, C2, C3	Projekt	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Obiegi z OZE Cycles with RES		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.14
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: laboratorium	Liczba godzin/semestr 30L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z technologiami i sposobami konwersji energii z OZE.
C.2. Przekazanie wiedzy na temat praktycznych technologii wykorzystania energii odnawialnej do produkcji ciepła i energii elektrycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu odnawialnych źródeł energii
2. Umiejętność korzystania z arkusza kalkulacyjnego Excell

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - Potrafi rozwiązywać proste problemy inżynierskie związane z OZE stosując metody numeryczne
EU 2 - Potrafi dobierać urządzenia OZE
EU 3 - Potrafi rozwiązywać zadania związane z wykorzystaniem paliw odnawialnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu i szkolenie BHP.	4
Obliczenie wskaźników eksploatacyjnych i określenie efektywności ekonomicznej zastosowania ogniw PV w układzie z magazynowaniem energii.	6
– Porównanie efektywności emisyjnej i ekonomicznej pompy ciepła wspomaganą kolektorami słonecznymi z wybranymi źródłami wykorzystującymi paliwa kopalne, w oparciu o metodykę KOBiZE.	6
Inwentaryzacja emisji i obliczanie efektów ekologicznych wybranych przedsięwzięć modernizacyjnych opartych o OZE.	6
Wykonanie i obrona pracy końcowej.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Laboratorium z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych i komputerów.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich

P1. – ocena z pracy końcowej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	-
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, 2014.
MacMay D.J.C., Zrównoważona energia – bez pary w gwizdek, UIT Cambridge Ltd., wydanie w Polsce Fundacja EkoRozwoju, Wrocław 2011.
Opracowania Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, dostępne na portalu www.kobize.pl , w szczególności dotyczące metodyki obliczania i raportowania emisji.
Katalogi i karty charakterystyk urządzeń OZE, w tym dostępne na stronach internetowych.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Rafał Rajczyk, rafal.rajczyk@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Rafał Rajczyk, rafal.rajczyk@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_U01, K_U12, K_U18	C1, C2	laboratorium	1	F1, P1
EK2	K_U01, K_U12, K_U18	C1, C2	laboratorium	1	F1, P1
EK3	K_U01, K_U12, K_U18	C1, C2	laboratorium	1	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Inżynieria Warstwy Fluidalnej Engineering of fluidised beds		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.15
Rodzaj przedmiotu: Przedmiot obieralny, Blok A5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 1W, 2L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z problematyką przepływów dwufazowych typu gaz-materiał sypki
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat wpływu rodzaju materiału na warunki fluidyzacji
- C.3. Nabycie umiejętności analizy stanu fluidyzacji w oparciu o podstawowe parametry przepływowe
- C.4. Przekazanie podstawowej wiedzy na temat działania palenisk fluidalnych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw matematyki i fizyki
2. Znajomość podstaw mechaniki płynów
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich i sporządzania raportów
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Potrafi scharakteryzować procesy zachodzące w warstwie fluidalnej
- EK 2 - Posiada wiedzę na temat podstawowych grup materiałów sypkich
- EK 3 - Posiada wiedzę na temat podstaw eksploatacji kotłów fluidalnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 – Rodzaje przepływów dwufazowych. Podstawy fluidyzacji typu gaz-materiał sypki. Wykorzystanie fluidyzacji w urządzeniach przemysłowych.	2
W 3 – Rozkłady ziarnowe materiałów sypkich. Dystrybuanta rozkładu ziarnowego.	1
W 4 - Zakresy fluidyzacji. Klasyfikacja materiałów sypkich wg Geldarta.	1
W 5 - Minimalna prędkość fluidyzacji. Fluidyzacja stacjonarna (pęcherzykowa).	1
W 6 - Rodzaje dystrybutorów gazu. Źródła dmuchu (wentylatory, dmuchawy,	1

sprężarki).	
W 7 - Profil ciśnienia wzdłuż wysokości układu fluidalnego. Unos materiału z warstwy fluidalnej. Prędkość unoszenia pojedynczego ziarna.	1
W 8 - Reaktory z cyrkulacyjną warstwą fluidalną. Podstawowe elementy składowe układu cyrkulacyjnego.	1
W 9 - Podstawowe aspekty wymiany ciepła i masy w urządzeniach fluidyzacyjnych.	1
W 10,11 – Ewolucja konstrukcji palenisk fluidalnych. Podstawowe różnice w budowie kotłów fluidalnych.	2
W 12,13 - Emisje zanieczyszczeń z palenisk fluidalnych.	2
W 14,15 – Problemy eksploatacyjne kotłów fluidalnych	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami BHP w laboratorium.	2
L 3,4 – Rozkład ziarnowy wybranego materiału sypkiego.	2
L 5,6 – Fluidyzacja stacjonarna różnych materiałów sypkich wg klasyfikacji Geldarta	2
L 7,8 - Minimalna prędkość fluidyzacji	2
L 9,10 – Profil ciśnienia wzdłuż wysokości kolumny fluidalnej	2
L 11,12 – Wpływ ilości materiału sypkiego na profil ciśnienia	2
L 13,14 – Wpływ prędkości gazu na profil ciśnienia	2
L 15,16 – Wpływ prędkości gazu na stan fluidyzacji	2
L 17,18 – Obliczenia prędkości unoszenia ziaren wybranych materiałów sypkich	2
L 19,20 – Skuteczność separacji cyklonu	2
L 21,22 – Hydrodynamika syfonu konturu cyrkulacyjnego	2
L 23,24 – Wizualizacja przepływu w modelu paleniska z CWF	2
L 25,26 – Hydrodynamika modelu kotła CFB z wymiennikiem typu EHE	2
L 27,28 – Hydrodynamika modelu kotła CFB typu Compact	2
L 29,30 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Podręczniki i publikacje branżowe
3. Modele laboratoryjne urządzeń i kotłów fluidalnych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena aktywności podczas analizy problematyki przedstawianej na wykładach
F3. – Ocena współpracy w grupie podczas zajęć laboratoryjnych
F4. – Ocena samodzielnego analizy zjawisk zaobserwowanych podczas badań
P1. – Ocena wykonania sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
-------------------------	------------------------------

Udział w wykładach	15..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	-..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	15..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...60... h / ...2... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	-..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...30... h / ...1... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...90... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...3.... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kunii D., Levenspiel O., <i>Fluidization Engineering</i> , London Academic Press, 1991.
BIS Z., <i>Kotły Fluidalne – Teoria i Praktyka</i> , Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2010.
Yang W. C. (Ed.), <i>Handbook of Fluidization and Fluid-Particle Systems</i> , Marcel Dekker, New York, 2003.
Davidson J., Clift R., Harrison D., <i>Fluidization</i> , Academic Press London, 1985.
Materiały reklamowe firm: Rafako, Foster Wheeler, IHI, Alstom, itp.
Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet, a szczególnie: <i>Powder Technology</i> , <i>International Journal of Heat & Mass Transfer</i> , <i>Fuel Processing Technology</i> .

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

1. Dr inż. Robert ZARZYCKI, zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W11	C1, C2	W1-W15 L1-L30	1, 2, 3	F1-F4, P1
EK2	K_W20	C2, C3, C4	W1-W15 L1-L30	1, 2, 3	F1-F4, P1
EK3	K_U17	C3, C4	W10-W15 L21-L30	1, 2, 3	F1-F4, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Maszyny przepływowe Fluidflow machinery		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.16
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/semestr 30W, 15C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania turbin parowych
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania turbin gazowych
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu obiegów z turbinami parowymi oraz turbinami gazowymi

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki.
2. Wiedza z zakresu podstaw konstrukcji i budowy maszyn.
3. Wiedza z zakresu termodynamiki.
4. Wiedza z zakresu mechaniki płynów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania turbin parowych
- EK 2 - Posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania turbin gazowych
- EK 3 - Posiada wiedzę z zakresu obiegów z turbinami parowymi oraz turbinami gazowymi

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
Historia maszyn przepływowych. Przykłady wykorzystania i stosowania maszyn przepływowych. Podstawowe wiadomości o turbinach parowych.	2
Główne parametry charakteryzujące turbiny parowe. Proces cieplny w stopniu turbiny i w turbinie wielostopniowej.	2
Straty energii w stopniu turbinowym. Sprawność i moc turbiny wielostopniowej. Klasyfikacja turbin parowych. Obiegi cieplne z turbinami parowymi.	4
Budowa turbin parowych. Konstrukcja elementów turbin. Przykłady konstrukcji turbin. Regulacja i charakterystyki turbin. Układy regulacji stosowane w turbinach. Statyczna charakterystyka regulacji prędkości obrotowej.	4
Urządzenia kondensacyjne. Montaż, obsługa i naprawa turbin parowych	4

Podstawowe wiadomości o turbinach gazowych. Budowa i zasada działania turbiny gazowej. Proces cieplny turbiny gazowej.	4
Zastosowania i przykłady rozwiązań konstrukcyjnych turbin gazowych.	4
Turbiny gazowe.	4
Układy gazowo-parowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wyznaczanie parametrów termodynamicznych pary i wody w obiegu siłowni cieplnej z turbiną parową.	2
Obliczenia obiegów cieplnych z turbinami parowymi.	6
Obliczenia parametrów czynnika w obiegu turbiny gazowej.	2
Obliczenia obiegów z turbiną gazową.	2
Obliczenia obiegów gazowo-parowych.	2
Kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. Zajęcia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, katalogów, prospektów, norm, tabel.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	...30... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	...14... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	...-... h
Udział w zajęciach projektowych	...-... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	...-... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	...-... h
Kolokwium	...1... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	...-... h
Obrona projektu	...-... h
Egzamin	...-... h
Konsultacje z prowadzącym	...5... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...50... h / ...1,7... ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	...5... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	...-... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	...-... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	...-... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	...-... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	...-... h
Sporządzenie projektu	...-... h
Przygotowanie do kolokwium	...5... h
Przygotowanie do egzaminu	...-... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...10... h / ...0,3... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ ...60... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...2... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Gundlach W., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, WNT Warszawa, 2007
Badyda K., Miller A.: Energetyczne turbiny gazowe oraz układy z ich wykorzystaniem. Wydawnictwo Kaprint. Lublin 2011.
Bartnik R.: Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe, WNT, Warszawa 2012.
Chmielniak T., Lepszy S., Czaja D.: Instalacje turbiny gazowej w energetyce i przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.
Chmielniak T., Rusin A., Czwiertnia K., Turbiny gazowe, Ossolineum, Wrocław 2001.
Chmielniak T.: Maszyny przepływowe, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1997
Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
Chmielniak T.: Turbiny ciepłne, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1998
Kotowicz J., Bartela Ł., Skorek-Osikowska A., Janusz-Szymańska K., Chmielniak T., Remiorz L., Iluk T.: Analiza termodynamiczna i ekonomiczna układu gazowo-parowego zintegrowanego ze zgazowaniem węgla oraz membranową separacją ditlenku węgla, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
Kotowicz J.: Elektrownie gazowo-parowe. Wydawnictwo Kaprint, Lublin 2008.
Miller A., Lewandowski J.: Układy gazowo-parowe na paliwo stałe, WNT, Warszawa 1993.
Miller A.: Turbiny gazowe i układy parowo-gazowe, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1984.
Nikiel T.: Turbiny parowe. WNT, Warszawa 1980
Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe, Ossolineum, Wrocław 1992.
Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej. PWN, Warszawa 1998.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki, zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki, zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W11, K_U10	C.1, C.2, C.3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, F2 P1
EK2	K_W11, K_U10	C.1, C.2, C.3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, F2 P1
EK3	K_W11, K_U10	C.1, C.2, C.3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, F2 P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Obliczenia kotła - projekt		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.17
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł S5_A	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2P	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o zasadach obliczeń cieplno-przepływowych kotła energetycznego
 C.2. Zapoznanie ze sposobem prowadzenia obliczeń inżynierskich kotła energetycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, termodynamiki technicznej, mechaniki oraz mechaniki płynów, wymiany ciepła i masy, techniki cieplnej.
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą obliczeń cieplno-przepływowych kotła energetycznego
 EK 2 - Potrafi dobrać i określić działanie urządzeń oraz instalacji wykorzystywanych w kotle energetycznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P 1 – Zasady opracowania projektów indywidualnych	2
P 2, 3, 4 - Przedstawienie problematyki projektu	6
P 5 - 14 – Obliczenia cieplno-przepływowe kotła energetycznego	20
P 15 – Oddanie i ocena projektów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- | |
|--|
| 1. Materiały do opracowania projektu (zestawy tabel i wykresów) |
|--|

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. - Ocena przygotowania projektu
P1. – Ocena wykonania projektu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	30 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	2 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1,1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	16 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 0,9 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Paska J., Wytwarzanie energii elektrycznej, Wyd. OWPW, Warszawa, 2005
Kruczek S. : Kotły, Wyd. PW, Wrocław, 2001
Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 1998
Tokarz T., Kontrola procesów cieplnych w siłowniach parowych cz 1 i 2, Wyd. AGH, Kraków 2015
Pawlik M., Strzelczyk F., Elektronie, WNT 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, mwichlinski@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, mwichlinski@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_U01	C.1	Projekt	1	F1, P1
EK2	K_U01 K_U18	C.1 C.2	Projekt	1	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Układy przekształtnikowe Power electronics converters		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.19
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 15W, 30L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy i właściwości przyrządów półprzewodnikowych
- C.2. Poznanie topologii przekształtników energoelektronicznych
- C.3. Poznanie metod modulacji wykorzystywanych w przekształtnikach typu: DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/DC/AC, AC/AC

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość matematyki, fizyki oraz elektrotechniki, elektroniki
- 2. Znajomość fizyki z zakresu elektryczności i magnetyzmu
- 3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu statystyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe elementy energoelektroniczne
- EK 2 - zna podstawowe układy prostownikowe i falownikowe

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 – Materiały półprzewodnikowe	2
W 3,4,5 – Podstawowe przyrządy półprzewodnikowe	1
W 6,7 – Wzmacniacze mocy	1
W 8,9 – Prostowniki niesterowane i sterowane	1
W 10,11,12 – Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych	1
W 13,14 - Falowniki	2
W 15 - Przekształtniki złożone	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP. Zasady opracowania	2

sprawozdań	
L 3,4,5,6 – Diody mocy	4
L 7,8,9,10 – Tranzystory MOSFET	4
L 11,12,13,14 – Tranzystory IGBT	4
L 15,16,17,18 – Tyristory	4
L 19,20 – Układy prostowników sterowalnych	2
L 21,22 - Układy prostowników niesterowalnych	2
L 23,24 – Układy falowników	2
L 25,26 – Układy przekształtników prądu stałego	2
L 27,28 – Układy przekształtników prądu przemiennego	2
L 29,30 - Ocena sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. stanowisko laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – ocena wykonania sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	25 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h

PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 74 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

H. Tunia, R. Barlik, Teoria przekształtników, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
K. Mikołajuk, Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, PWN, Warszawa, 1998
K. Krykowski, Energoelektronika, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007
Citko T.: "Energoelektronika. Układy wysokiej częstotliwości". Wydawnictwo PB Białystok, 2007r
Piróg St.: "Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej". Wyd. AGH, Kraków 2006.
Rashid H. M.: "Power electronics handbook : devices, circuits, and applications". 2nd.ed. Academic Press Amsterdam 2007r.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegielniak

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegielniak
2. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W08, K_W09, K_U08	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1,2	F1., P1
EK 2	K_W08, K_W09	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1, 2	F1., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Energetyka wodna i wiatrowa Hydropower and Wind Energy		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.18
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, MODUŁ B5	Poziom kształcenia: Studia I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W	Liczba punktów ECTS: 1 ECTS
Profil kształcenia: Studia o profilu praktycznym		Język wykładowy: j. polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie ze sposobami wykorzystania zasobów energii wody. Podstawy teoretyczne konwersji energii przepływu wody. Rodzaje elektrowni wodnych oraz budowa i zasada działania turbin wodnych. Wpływ na środowisko naturalne.
- C.2. Zapoznanie ze sposobami wykorzystania zasobów energii wiatru. Podstawy teoretyczne konwersji energii wiatru. Turbiny i elektrownie wiatrowe: konstrukcje, zasada działania, przykłady.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe zagadnienia znajdujące się w programie nauczania fizyki i mechaniki płynów I.
2. Wiedza i umiejętności w zakresie podstaw energetyki (w tym głównie OZE) oraz technologii magazynowania energii.
3. Znajomość roli energetyki we współczesnym świecie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - Student ma wiedzę w zakresie zasobów, sposobów pozyskania i technologii wykorzystania energii wód w energetyce, zna budowę, działanie i konstrukcję elektrowni wodnych, a także rozumie wpływ energetycznego wykorzystania zasobów energii odnawialnej na środowisko..
- EU 2 - Student ma wiedzę w zakresie zasobów, sposobów pozyskania i technologii wykorzystania energii wiatru w energetyce, zna budowę, działanie i konstrukcję siłowni wiatrowych, a także rozumie wpływ energetycznego wykorzystania zasobów energii odnawialnej na środowisko.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do wykładów. Zasady zaliczenia przedmiotu. Wstęp do energetyki wodnej - energia wód – zasoby, charakterystyka, wpływ na środowisko.	2
Koła i turbiny wodne – rodzaje, budowa, zasada działania.	4
Rodzaje rzecznych elektrowni wodnych. Zawodowa i mała energetyka wodna – przykłady, wpływ na środowisko	8
Energia mórz i oceanów.	2
Wstęp do energetyki wiatrowej- energia wiatru – zasoby, charakterystyka, wpływ na środowisko. Historia rozwoju energetyki wiatrowej.	4
Podstawy teoretyczne konwersji energii wiatru w energię elektryczną. Fizyka wiatru, rozkład prędkości wiatru.	2
Turbiny i elektrownie wiatrowe: konstrukcje, zasada działania, przykłady. Zasady lokalizacji siłowni wiatrowych. Układy hybrydowe z turbinami wiatrowymi.	6
Test zaliczeniowy	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych 2. Publikacje, broszury i materiały branżowe 3. Schematy urządzeń i układów energetyki wodnej i wiatrowej

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach P1. – test zaliczeniowy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,3 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 45 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Lewandowski W.M, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2007.
Mikielewicz J., Cieśliński J.T., Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii, Ossolineum, Wrocław, 1999.
Hoffmann M., Małe elektrownie wodne, Poradnik, Nabba Sp. z o. o., Warszawa 1992.
Michałowski S., Plutecki J., Energetyka wodna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1975.
Flaga A., Inżynieria wiatrowa, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 2010.
Boczar T., Wykorzystanie energii wiatru, Wydawnictwo PAK, 2010.
Burton T., Wind Energy Handbook, Wiley, 2001.
Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M., Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa, 1997.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl
--

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W17	C.1.	Wykład	1, 2, 3	F1, P1
EU2	K_U15	C.2.	Wykład	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Energetyka słoneczna Solar energy		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.20
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, projekt	Liczba godzin/semestr 15W, 30C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o promieniowaniu słonecznym, jego potencjale i rodzajach konwersji.
- C.2. Zapoznanie z technologiami pozyskiwania oraz sposobami praktycznego wykorzystania energii słonecznej.
- C.3. Przekazanie wiedzy o doborze i funkcjonowaniu urządzeń oraz instalacji słonecznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, termodynamiki technicznej, mechaniki oraz mechaniki płynów, wymiany ciepła i masy, techniki cieplnej.
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą charakterystyki promieniowania słonecznego, jego potencjału i rodzajów konwersji.
- EK 2 - Zna technologie pozyskiwania oraz sposoby praktycznego wykorzystania energii słonecznej.
- EK 3 - Potrafi dobrać i określić działanie urządzeń oraz instalacji wykorzystujących energię słoneczną.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
Promieniowanie słoneczne podstawy	1
Dostępność promieniowania słonecznego na Ziemi	1
Konwersja fototermiczna w budynku	1
Bierne wykorzystanie energii promieniowania słonecznego w budynku	2
Aktywne słoneczne systemy grzewcze w budownictwie	3
Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych w budownictwie	4
Słoneczne instalacje energetyczne z kolektorami skupiającymi	1
Magazynowanie energii w instalacjach słonecznych	1
Inne rodzaje słonecznych instalacji energetycznych z konwersją fototermiczną	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Zasady opracowania projektów indywidualnych	2
Przedstawienie problematyki projektu	6
Obliczanie i dobór urządzeń i instalacji wykorzystujących energię słoneczną	20
Ocena projektów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z zastosowaniem środków multimedialnych
2. Materiały do opracowania projektu (zestawy tabel)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena przygotowania projektu
P1. – Ocena wykonania projektu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	30 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	2 h
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	57 h / 1,9 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	18 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	33 h / 1,1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Tytko R.: Odnawialne Źródła energii, Wyd. OWG, Warszawa, 2009
Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2010
Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 1998
Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, OWP, Warszawa, 2006
Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne, OWP, Warszawa, 2007
Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, Arkady 2011

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W13, K_W17,	C1, C2	Wykład, projekt	1, 2	F1,F3, P2, P3
EK2	K_W13, K_W17, K_U15	C1, C2	Wykład, projekt	1,2	F1, F3, P2, P3
EK3	K_W13, K_U15	C1, C2	Wykład, projekt	1,2	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Działalność gospodarcza a środowisko Business and environment		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.21
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł S5_C	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o technologiach ochrony środowiska związanych z prowadzoną działalnością gospodarczą.
- C.2. Zapoznanie z procesami i technologiami stosowanymi w ochronie środowiska.
- C.3. Przekazanie wiedzy o przeprowadzaniu analizy ekonomicznej wybranych procesów energetycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu termodynamiki technicznej, ekonomii oraz ochrony środowiska, procesów ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery .
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich i ekonomicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą zasad i technologii ochrony środowiska związaną z procesami energetycznymi.
- EK 2 - Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną wybranego procesu energetycznego.
- EK 3 - Potrafi dobrać i ocenić wpływ wybranych procesów energetycznych na ekonomię inwestycji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 - Nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni i ceny paliw	2
W 2, 3 - Kalkulacyjny układ kosztów, koszty stałe, zmienne i krańcowe	4
W 4, 5 - Ocena ekonomiczna przedsięwzięć inwestycyjnych w generacji rozproszonej	4
W 6 - Regulacje prawne, a generacja rozproszona	2
W 7 - Metoda wyceny warunkowej korzyści z poprawy jakości powietrza	2

W 8 - Socjologiczne aspekty energetyki	2
W 9 - Stosunek społeczeństwa do nowej kultury energetycznej	2
W 10 - Protesty społeczne przeciw inwestycjom energetycznym	2
W 11 - Wartość rynkowa elektrowni i elektrociepłowni	2
W 12, 13 - Efektywność energetyczna i ekonomiczna modernizacji elektrociepłowni i elektrowni węglowych	4
W 14 - Pozwolenie zintegrowane, Dyrektywa IPCC	2
W 15 - Analiza efektywności ekonomicznej i ryzyka związanego z wyborem technologii wytwarzania energii elektrycznej	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1, 2 - Obliczanie kosztów wytwarzania energii elektrycznej	4
C 3, 4, 5 - Analiza efektywności inwestycji w OZE	6
C 6 - Analiza kosztów cyklu życia - LCC	2
C 7 - Wpływ kosztów eksploatacji oraz cen nośników na rynkową wartość inwestycji	2
C 8, 9 - Efektywność ekonomiczna i energetyczna modernizacji węglowych elektrociepłowni	4
C 10, 11, 12 - Analiza efektywności ekonomicznej elektrowni zawodowych	6
C 13, 14 - Obliczanie wysokości opłat za gospodarcze korzystanie z środowiska naturalnego	4
C 15 - Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z zastosowaniem środków multimedialnych
2. Materiały do opracowania ćwiczeń (zestawy tabel)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena przygotowania do kolokwium
P1. – Ocena z kolokwium zaliczeniowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	65 h / 2,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Pod red. Mokrzycki E., Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2011
Bartnik R., Bartnik B., Rachunek ekonomiczny w energetyce, Wyd. WNT, Warszawa, 2014
Łucki Z., Misiak W., Energetyka a środowisko, Wyd. WNT, Warszawa, 2010
Ligus M., Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii, CeDeWu.Pl, Warszawa, 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, mwichlinski@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, mwichlinski@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W16	C.1 C.2	Wykład	1	F1
EK2	K_W16 K_U13	C.1 C.2 C.3	Wykład/ ćwiczenia	1,2	F2, P1
EK3	K_W16 K_U13	C.2 C.3	Wykład/ ćwiczenia	1,2	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Zagrożenia wibroakustyczne w energetyce		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.22
Rodzaj przedmiotu: Przedmiot obieralny, Blok C5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: Polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o podstawowych pojęciach drgań mechanicznych, klasyfikacji i parametrach, sposobach opisu drgań, kinematyce i dynamice maszyn
- C.2. Przekazanie wiedzy o metodach ograniczenia hałasu oraz prognozowania niezbędnych okresów przeglądów i remontów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki oraz podstaw wytrzymałości materiałów
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Zna metody opisu oraz skutki oddziaływania procesów energetycznych na otoczenie
- EK 2 - Posiada umiejętności oceny i zasady ochrony środowiska przed hałasem i drganiami

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 – Wprowadzenie do przedmiotu. Fale elektromagnetyczne i akustyczne.	2
W 3,4 – Wahadło matematyczne i fizyczne. Oscylacje. Rodzaje drgań i ich podział (drgania swobodne, tłumione i wymuszone).	2
W 5,6 – Amplituda i częstotliwość drgań. Rezonans.	2
W 7,8 – Opis matematyczny ruchu drgającego. Analiza i obróbka sygnałów (m.in. harmoniczne i spektrum mocy).	2
W 9,10 – Sposoby ograniczania drgań. Tłumiki. Newralgiczne elementy układów i systemów energetycznych.	2
W 11,12 – Procesy zmęczeniowe. Pełzanie i zmęczenie materiału. Zarządzanie majątkiem, przeglądy okresowe i remonty.	2

W 13,14 – Hałas i jego wpływ na organizmy żywe. Metody ograniczania hałasu.	2
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - ocena pracy w grupie podczas dyskusji dotyczącej ochrony przed hałasem i drganiami
P1. - kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	1..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	5..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	20 h / 0,7 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	5..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0,3 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 30 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Łączkowski Ryszard, Wibroakustyka maszyn i urządzeń, WNT, Warszawa 1983

Czasopisma branżowe oraz materiały znajdujące się w Bibliotece Wirtualnej Nauki

KORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew BIS, zbis@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew BIS, zbis@is.pcz.czest.pl

2. Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz, rafalk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1 EK2	K_W16, K_W18, K_U14	C1, C2	W1-W15	1	F1,F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Inżynieria jądrowa Nuclear energy		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.24
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Blok S6_A	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 1W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przedstawienie i zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi w reaktorach jądrowych
- C.2. Przyswojenie danych dotyczących rodzajów reaktorów jądrowych
- C.3. Wyształcenie umiejętności doboru materiałów na poszczególne elementy reaktora, sposobów utylizacji, transportu i magazynowania materiałów radioaktywnych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z chemii i z fizyki, chemii, matematyki.
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - klasyfikuje i charakteryzuje podstawowe procesy zachodzące w reaktorach jądrowych
- EK 2 - potrafi określić ogólny wpływ budowy materiałów i dobrać materiał na elementy reaktora
- EK 3- potrafi zaplanować sposób transportu, utylizacji, magazynowania materiałów radioaktywnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 – Ogólna charakterystyka materiałów. Struktura makroskopowa i mikroskopowa materiałów.	1
W 2 – Energia i jej przemiany. Typowe elektrownie.	1
W 3 – Pojęcie jądra atomowego. Tablica nuklidów. Pojęcie nukleonów. Izotopy, izochory, izobary.	1
W 4 – Energia wiązania. Energia separacji neutronu i protonu. Defekt masy.	1
W 5 – Pojęcie materii jądrowej. Mezotonowa teoria sił jądrowych.	1
W 6 – Podstawowe modele jądrowe	1
W 7 – Pojęcie promieniotwórczości. Prawo rozpadu promieniotwórczego.	1

Spontaniczne przemiany jądrowe.	
W 8 – Szeregi promieniotwórcze. Elementy teorii rozpadu alfa, beta i gamma. Zjawisko tunelowania.	1
W 9 – Pojęcie reakcji jądrowej. Podstawowe reakcje jądrowe i ich modele. Rozszczepienie jądra atomowego.	1
W 10 – Modele reaktorów jądrowych: PWR, BWR, PHWR, RBMK, HTGR.	1
W 11 – Materiały stosowane do budowy reaktorów i ich korozja.	1
W 12 – Materiały stosowane jako paliwo w energetyce jądrowej.	1
W 13 – Odpady w energetyce jądrowej i metody ich utylizacji. Podstawowe metody pomiarowe.	1
W 14 – Elektrownie jądrowe w Europie i na świecie.	1
W 15 – Eksperymenty prowadzone w CERN i ich znaczenie w nauce.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć
P1. – kolokwium zaliczeniowe z wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	20 h / 0,7 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	10 h

Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0,3 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 30 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dobrzański L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa, 2002
2. Dobrzański L., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe- podstawy nauki o materiałach, WNT, Warszawa 2006.
3. E. Skrzypczak E., Z. Szeflinski, "Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych", PWN
4. Strzałkowski A., "Wstęp do fizyki jądra atomowego", PWN, 3. K. Muchin, "Doświadczalna fizyka jądrowa", WNT
5. Nerlo-Pomorska A., K. Pomorski, "Zarys teorii jądra atomowego", PWN.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk rwlodarczyk@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk rwlodarczyk@is.pcz.czest.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W02	C.1.	W1-W5,	1, 2, 3	F1, P1
EK2	K_W02	C.2.	W4-W7	1, 2, 3	F1, P1
EK3	K_W02	C.3.	W8-W15, C2-C14	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Podstawy elektroenergetyki i systemy zabezpieczeń Basic of Electrical Power Engineering		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.25
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, moduł 5	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poznanie elementów i struktury systemu elektroenergetycznego
- C.2. Opanowanie metod obliczania podstawowych parametrów linii przesyłowych i transformatorów
- C.3. Opanowanie metod obliczania strat i energii liniach przesyłowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość matematyki, fizyki oraz elektrotechniki
- 2. Znajomość fizyki z zakresu elektryczności i magnetyzmu
- 3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu statystyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe elementy systemu elektroenergetycznego
- EK 2 - potrafi obliczyć podstawowe parametry linii napowietrznych
- EK 3 - potrafi określić podstawowe parametry transformatora
- EK 4 - potrafi określić straty mocy i energii w liniach przesyłowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2 - Krajowy system elektroenergetyczny - struktura energetyki	2
W 3,4 - Podstawowe elementy systemu elektroenergetycznego	2
W 5,6 - Wymagania stawiane systemowi elektroenergetycznemu	2
W 7,8 - Podział sieci ze względu na napięcie i znaczenie w SEE	2
W 9,10 - Jakość energii elektrycznej	2
W 11,12 - Schematy zastępcze i parametry podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego	2
W 13,14 - Podstawy obliczeń strat i spadków napięcia	2

W 15,16 - Obliczenia spadków napięcia dla sieci otwartych i zamkniętych	2
W 17,18 - Obciążenie niesymetryczne	2
W 19,20 - Regulacja napięcia w sieci - cele i metody	2
W 21,22 - Wyznaczenie strat mocy czynnej i biernej	2
W 23,24 - Straty energii	2
W 25,26 - Struktura sieci elektroenergetycznych	2
W 27,28 - Zwarcia w systemie elektroenergetycznym	2
W 29,30 - Przebiegi zwarcia i charakteryzujące je wielkości	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	6
L 3,4,5,6 - Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych	4
L 7,8,9,10 - Moce w obwodach prądu przemiennego	4
L 11,12,13,14 - Elementy bierne magazynujące energię elektryczną	4
L 15,16,17,18 -Przetwarzanie energii elektrycznej - prostowniki	4
L 19,20,21,22 - Transformacja energii elektrycznej - transformatory jednofazowe	4
L 23,24,25,26 - Transformacja energii elektrycznej - transformatory trójfazowe	4
L 27,28 - Termin odrabiania ćwiczeń laboratoryjnych	2
L 29,30 - Ocena sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. stanowisko laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – ocena wykonania sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 3 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Adamska J., Niewiedział R. : <i>Podstawy elektroenergetyki</i> . Wyd. Politechniki Poznańskiej 1989
Kahl T. : <i>Sieci elektroenergetyczne</i> . WNT, Warszawa 1984.
Kinsner K. : <i>Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej 1973.
Kinsner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A. : <i>Sieci elektroenergetyczne</i> . Wyd. Pol. Wroc. 1993.
Kujarczyk S., (Praca zbiorowa) : <i>Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze</i> . PWN, Warszawa 1994.
Markiewicz H., Bełdowski T. : <i>Stacje i urządzenia elektroenergetyczne</i> . WNT, Warszawa 1995.
Paska J., Staniszewski A. : <i>Podstawy elektroenergetyki</i> . Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 1994.
Wincencik K. : <i>Podstawy elektroenergetyki</i> . Politechnika Krakowska 1994.
Kacejko P., Machowski J. : <i>Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych</i> . WNT, Warszawa 1993.
Strojny J., Strzałka J. : <i>Zbiór zadań z sieci elektrycznych</i> . Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków 1986.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliak

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegieliak
2. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W07, K_W09, K_U07, K_U09	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1,2	F1., P1
EK 2	K_W07, K_W09, K_U07, K_U09	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1, 2	F1., P1
EK 3	K_W07, K_W09, K_U07, K_U09	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1, 2	F1., P1
EK 4	K_W07, K_W09, K_U07, K_U09	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1, 2	F1., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Modelowanie przepływów w energetyce		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.26
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z obsługi oprogramowania wykorzystywanego w modelowaniu przepływów w energetyce.
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu odwzorowywania obiektów i procesów rzeczywistych na potrzeby realizacji symulacji numerycznych przepływów w energetyce.
- C.3. Przekazanie wiedzy i umiejętności prowadzenia symulacji numerycznych przepływów oraz analizy uzyskanych rezultatów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość mechaniki płynów.
2. Znajomość termodynamiki.
3. Znajomość procesów spalania.
4. Znajomość budowy i zasady działania systemów energetycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Potrafi obsługiwać oprogramowanie wykorzystywane w modelowaniu przepływów w energetyce.
- EK 2 -Potrafi odwzorować obiekty i procesy rzeczywiste na potrzeby realizacji symulacji numerycznych przepływów w energetyce
- EK 3 -Posiada wiedzę i umiejętności prowadzenia symulacji numerycznych przepływów oraz analizy uzyskanych rezultatów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
1. Wiadomości wstępne dotyczące numerycznej mechaniki płynów (CFD).	2
2. Prezentacja oprogramowania wykorzystywanego w modelowaniu przepływów.	2
3. Zasady budowy geometrii i tworzenia siatki na potrzeby analiz CFD.	2
4. Tworzenie geometrii i siatki (2D).	2
5. Obliczenia przepływu powietrza z wykorzystaniem różnych modeli turbulencji (2D).	2

6. Tworzenie geometrii i siatki (3D).	2
7. Obliczenia przepływu powietrza z wykorzystaniem różnych modeli turbulencji (3D).	2
8. Modelowanie i analiza przepływu powietrza w układzie powietrza pierwotnego kotła fluidalnego.	2
9. Modelowanie i analiza przepływu powietrza w kotle rusztowym.	2
10. Modelowanie i analiza przepływu gazu z wymianą ciepła.	2
11. Modelowanie i analiza przepływu dwufazowego w kotle fluidalnym.	2
12. Modelowanie i analiza przepływu dwufazowego w kotle fluidalnym.	2
13. Modelowanie i analiza procesu spalania w palenisku cyklonowym.	2
14. Modelowanie i analiza procesu spalania w palenisku cyklonowym.	2
15. Kolokwium zaliczeniowe.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz klasycznej tablicy.
2. Specjalistyczne oprogramowanie do modelowania przepływów. Sala komputerowa.
3. Instrukcje do poszczególnych zajęć laboratoryjnych wraz z przygotowanymi geometriami, siatkami oraz przypadkami obliczeniowymi.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy przy komputerach podczas modelowania i symulacji przepływów
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28..... h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	2..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	..... h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	10..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...40... h / ...1,3... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h

Przygotowanie do kolokwium Przygotowanie do egzaminu	10..... h h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...20... h / ...0,7.... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...60... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...2.... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

J. H. Ferziger and M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer, 1996
Ansys Inc., 2011. ANSYS® Academic Research, Release 14.0, Help System, Theory Guide
Kazimierski Z.: Podstawy Mechaniki Płynów i metod komputerowej symulacji przepływów. skrypt Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W04	C.1	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2, P1
EK2	K_W11	C.2	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2, P1
EK3	K_U04	C.3	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej KIE.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Termoliza odpadów Thermolysis of wastes		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.27
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, MODUŁ A6	Poziom kształcenia: Studia I stopnia	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2L	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: studia o profilu praktycznym		Język wykładowy: j. polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z typowymi rodzajami paliw odpadowych, metodami poboru i przygotowania próbek oraz podstawami konwersji energii i mechanizmami rozkładu termicznego (termolizy).
- C.2. Zapoznanie studentów ze stanowiskami do prowadzenia termolizy odpadów, wykonywanie eksperymentów i analiza ich wyników, przeprowadzanie obserwacji zjawisk zachodzących podczas termolizy odpadów.
- C.3. Nabycie przez Studentów podstawowych umiejętności wykonywania jakościowych i ilościowych analiz odpadów i produktów termolizy z użyciem aparatury badawczej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza, umiejętności i inne kompetencje z zakresu: podstaw termodynamiki, chemii i fizyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Student posiada wiedzę na temat podstawowych paliw odpadowych, wie jak pobierać, zabezpieczać i przygotowywać próbki oraz zna podstawy konwersji energii i rozumie fizykochemiczne mechanizmy termolizy paliw.
- EK 2 - Student posiada wiedzę związaną ze sposobami przeprowadzania doświadczeń laboratoryjnych. Charakteryzuje zjawiska i procesy zachodzące podczas prowadzenia termolizy odpadów. Potrafi wykonywać zadania eksperymentalne, analizować wyniki oraz dokonywać wnikliwej obserwacji zjawisk zachodzących podczas termolizy odpadów.
- EK 3 - Student zna zasady pracy w laboratorium, w tym etapy procesu badawczego, metodykę pobierania prób, techniki przygotowawcze do badań analitycznych, procedury podstawowych oznaczeń analitycznych odpadów i produktów termolizy. Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu stechiometrii procesu termolizy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Sprawy organizacyjne. Omówienie warunków zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych. BHP w laboratorium.	2
L 2/L 3 – Metodyka pobierania prób. Przygotowanie prób odpadów do badań. Techniki analityczne badań próbek stałych odpadów. Omówienie podstaw teoretycznych w zakresie termolizy paliw i odpadów.	4
L 4/L 5/L 6/L 7/L 8/L 9/L 10/L 11/L 12/L 13 – Rozkład termiczny odpadów na różnych stanowiskach laboratoryjnych dla różnych parametrów termodynamicznych. Analiza uzyskanych wyników. Obliczenia stechiometryczne.	22
L 14/L 15 – Prezentacja, porównanie i podsumowanie wyników badań. Porównanie ich właściwości produktów termolizy odpadów i zaproponowanie możliwych sposobów ich wykorzystania lub dalszego przekształcania.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
2. Urządzenia i stanowiska laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Aktywność na zajęciach (ocena samodzielnej analizy zjawisk zaobserwowanych podczas badań)
F2. – Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – Ocena pracy w grupie w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – Ocena wykonania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	5 h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,5 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	..... h
Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bilitewski B. i in., Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa, 2003
Wandrasz J.W., Pikoń. K., Paliwa z odpadów tom VI (współ red.) – ISBN 978-83-246-1629-9, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.
Nadziakiewicz J., Procesy termiczne utylizacji odpadów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012, ISBN: 978-83-7335-961-1.
Leboda R., Oleszczuk P., Odpady komunalne i ich zagospodarowanie, Wydawnictwo UCMS, Lublin 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W17, K_W19	C.1.	L1 – L3	1, 2	F1, F2, F3, P1
EK2	K_U14, K_U16	C.2.	L4 – L15	1, 2	F1, F2, F3, P1
EK3	K_U14, K_U16	C.3.	L4 – L15	1, 2	F1, F2, F3, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Ogniwa paliwowe Fuel cells		
Kierunek: Energetyka praktyczna		Kod przedmiotu: 53
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/semestr 15W, 15L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: j. polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej sposobów przetwarzania energii chemicznej w ogniwach różnego rodzaju.
- C.2. Zapoznanie z zasadą działania ogniw paliwowych, rodzajami ogniw paliwowych, możliwością wykorzystania, sprzętem pomocniczym.
- C.3. Zapoznanie z rolą poszczególnych elementów w ogniwie i wymaganiami materiałowymi.
- C.4. Przekazanie wiedzy o rodzajach nośników energii w ogniwach, właściwościach wodoru, możliwościach produkcji i magazynowania wodoru

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z chemii i z fizyki, techniki cieplnej.
- 2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą rodzaju ogniw, budowy ogniw oraz reakcji zachodzących w poszczególnych ogniwach.
- EK 2 - Zna budowę ogniwa paliwowego, poszczególne elementy ogniwa oraz ich funkcje i stosowane materiały.
- EK 3 - Potrafi określić współdziałanie ogniwa w układach hybrydowych.
- EK 4 - Zna budowę oraz funkcje urządzeń pomocniczych niezbędnych do pracy ogniwa paliwowego.
- EK 5 -EK 5 - Zna właściwości wodoru, metody otrzymywania, przechowywania, dystrybucji wodoru.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Ogniwa I i II rodzaju. Geneza rozwoju ogniw paliwowych. Sprawność ogniw paliwowych. Budowa ogniw paliwowych, funkcje poszczególnych elementów ogniwa	3
Dobór materiałów na elektrody, katalizatory, membrany. Zasada działania ogniwa paliwowego typu PEMFC, reakcje elektrochemiczne zachodzące w ogniwach. Klasyfikacja i rodzaje ogniw paliwowych. Urządzenia pomocnicze niezbędne do pracy ogniwa paliwowego. Ogniwa paliwowe jako generatory ciepła i prądu elektrycznego w budynkach mieszkalnych.	6
Układy hybrydowe z ogniwami paliwowymi przeznaczone do napędu pojazdów. Analiza ekonomiczna systemu zasilania z zastosowaniem ogniwa paliwowego.	2
Właściwości wodoru, wodór jako nośnik energii. Sposoby otrzymywania wodoru. Przechowywanie wodoru (rodzaje stopów, butli) i dystrybucja wodoru.	4
Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia.	1
Reakcje chemiczne w ogniwach różnego typu a praca elektrolizera. Sposoby wyznaczania sprawności ogniw paliwowych. Charakterystyki działania ogniw paliwowych.	3
Materiały węglowe stosowane do budowy elementów ogniwa. Rodzaje katalizatorów elektrochemicznych stosowanych w ogniwach niskotemperaturowych. Gazodyfuzyjne elektrody porowate. Rodzaje materiałów stosowanych do magazynowania wodoru.	4
Sposoby doboru materiałów na elektrody i membrany– metody pomiarowe, rodzaje przyrządów pomiarowych (porowatość, nawilżenie, struktura). Sposoby doboru materiałów na okładki mono/bipolarne– metody pomiarowe, rodzaje przyrządów pomiarowych (odporność na korozję, porowatość, chropowatość, zwilżalność, mikrostruktura, rezystancja międzypowierzchniowa).	5
Światowy rynek ogniw paliwowych.	1
Kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIE (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć
F2. – ocena rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	5 h
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czerwiński A., Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
2. Chmielniak T. Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
3. Redey L., Ogniwa paliwowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973.
4. Fuel Cell Handbook, Sixth edition, EG&G Technical Services, Inc. Science Applications International Corporation, DOE/NETL- 2002/1179
5. J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell system explained, Wiley, New York 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk renata.wlodarczyk@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk renata.wlodarczyk@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W17, K_U15	C.1.	wykład, laboratorium	1, 2, 3	F2, P1
EK 2	K_W17, K_U15	C.2., C.3.	wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1, P1
EK 3	K_W17, K_U15	C.1.	wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1, P1
EK 4	K_W17, K_U15	C.3.	wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1, P1
EK 5	K_W17, K_U15	C.3.	wykład, laboratorium	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Eksploracja urządzeń OZE Operating of installations of renewable energy sources		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.28
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 1P	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o eksploatacji i optymalizacji urządzeń OZE.
- C.2. Zapoznanie z technologiami konwersji energii i energetyki odnawialnej.
- C.3. Przekazanie wiedzy o zastosowaniu podstawowych urządzeń OZE, oraz o zasadach bezpieczeństwa w zakresie ich eksploatacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu fizyki, termodynamiki technicznej, mechaniki i techniki cieplnej.
- 2. Wiedza z zakresu podstawowych urządzeń OZE.
- 3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą eksploatacji i optymalizacji podstawowych urządzeń OZE.
- EK 2 - Zna zasady bezpieczeństwa w zakresie eksploatacji podstawowych urządzeń OZE.
- EK 3 - Potrafi dobrać i bezpiecznie zastosować technologie OZE.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Przegląd odnawialnych źródeł energii	4
Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń energetycznych	2
Systemy eksploatacji energii geotermalnej	2
Eksploracja ogniw fotowoltaicznych	4
Eksploracja kolektorów słonecznych	4
Eksploracja pomp ciepła	4
Eksploracja elektrowni wiatrowych	4
Instalacje technologiczne do produkcji biodiesla	2
Systemy przetwarzania odpadów komunalnych	2
Systemy przetwarzania biogazu rolniczego	2

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Zasady opracowania projektów indywidualnych	1
Przedstawienie problematyki projektu	3
Obliczanie i dobór urządzeń i instalacji w zakresie eksploatacji urządzeń OZE	10
Oddanie i ocena projektów	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z zastosowaniem środków multimedialnych
2. Materiały do opracowania projektu (zestawy tabel)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena przygotowania projektu
P1. – Ocena wykonania projektu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	1 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	4 h
Konsultacje z prowadzącym	
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 1,7 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	15 h
Przygotowanie do kolokwium	-
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1,3 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Tytko R.: Odnawialne Źródła energii, Wyd. OWG, Warszawa, 2009

Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2010

Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, Arkady 2011

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@gmail.com

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@gmail.com

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W10 K_W17 K_U10	C.1 C.2 C.3	Wykład	1	F1
EK2	K_W17 K_U10	C.2 C.3	Wykład/projekt	1,2	F1, F2
EK3	K_U10 K_U15	C.2 C.3	Wykład/projekt	1,2	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Zintegrowane systemy OZE		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.30
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów ze sposobami i technologiami wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
- C.2. Przedstawienie typów zintegrowanych instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii do produkcji ciepła i chłodu

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów.
2. Wiedza z zakresu spalania paliw stałych
3. Posiada umiejętność sporządzenia prostych obliczeń inżynierskich
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę na temat energetyki odnawialnej oraz zna możliwości wykorzystania różnych źródeł OZE w układach zintegrowanych.
- EK 2 -Posiada umiejętność stosowania technologii OZE w układach hybrydowych. Potrafi dobrać odpowiednie układy magazynowania energii do potrzeb systemów zintegrowanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu. Zintegrowany system wytwarzania energii z OZE – wiadomości wstępne	1
Systemy hybrydowe Wiatr-Słońce. Rodzaje układów i przykłady zastosowania w Polsce i na Świecie.	3
Systemy hybrydowe z pompami ciepła. Przykłady zastosowań.	2
Magazynowanie energii w systemach hybrydowych. Idea magazynowania energii. Przykłady światowych układów magazynowania energii z OZE.	6
Przykładowe projekty systemów zintegrowanych (hybrydowych).	2
Podsumowanie wykładów i test zaliczeniowy.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –aktywność na zajęciach
P1. –test zaliczeniowy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	25 h / 0,8 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	5 h / 0,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 30 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

*¹⁾Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Tytko R., Odnawialne źródła energii, OWG Warszawa 2010.
Jabłoński W., Wnuk J., Zarządzanie odnawialnymi źródłami energii, WSH, Sosnowiec 2009.
Wójcik W., Nowe kierunki wytwarzania i wykorzystania energii. Zrównoważone systemy energetyczne, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2005.
Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2000.
Pabis J., Możliwości wykorzystania energii słońca w rolnictwie, współdziałanie kolektorów słonecznych z innymi źródłami ciepła, Czysta energia, 10(26)/2003.
Gołębiewska U., Gostomczyk W., Krużewski W., Mas R., Mikulski W., Odnawialne źródła energii, Koszalin 2009r.
Zawadzki M., Kolektory słoneczne, pompy ciepła – na tak, wyd. Polska Ekologia, 2003.
Duraczyński M., Fotowoltaika - czysta forma produkcji energii, GlobEnergia, 3/2009.
Grzybek A., Możliwości i technologia produkcji biogazu rolniczego, Czysta energia, 10(36) / 2004.
Nowicka D., Wykorzystanie biogazu do produkcji energii w Polsce, GlobEnergia, nr 3/2010.
Grzejszczak P., Zmiany prawne w zakresie systemów wsparcia OZE i kogeneracji, Czysta Energia, nr 2(102)/2010.
Piotrowski K., Wiltowski T., Mondal K., Nowoczesne systemy energetyczne słońce-wiatrowoda, Czysta Energia, styczeń 2007.
Radziejewicz W., Współpraca elektrowni wiatrowej z układem magazynowania energii CAES, Prezentacja z Konwersatorium Inteligentna Energetyka, Gliwice, 22 czerwiec 2010.
Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W17, K_U10, K_U15	C1, C2	Wykład	1, 2, 3	F1, P1
EK2	K_W17, K_U10, K_U15	C1, C2	Wykład	1, 2, 3	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Energetyczne wykorzystanie biomasy Biofuels for energy generation		
Kierunek: energetyka		Kod przedmiotu: 5.31
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom przedmiotu: I	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/semestr: 30W, 15L	Liczba punktów: 3
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy w zakresie energetycznego wykorzystania biomasy
- C.2. Umiejętność wykonania analizy technicznej i elementarnej biomasy stałej oraz jej interpretacji

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z chemii dotycząca składu paliw i procesu ich spalania
2. Podstawowa wiedza z chemii dotycząca procesu spalania paliw i powstawania zanieczyszczeń gazowych
3. Znajomość budowy urządzeń energetycznych
4. Umiejętność korzystania z literatury, w tym krytycznego korzystania ze źródeł internetowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1. Zna podstawy teoretyczne wykorzystania biopaliw w energetyce, ciepłownictwie i transporcie
- EU 2. Posiada wiedzę na temat składu chemicznego biopaliw i ma świadomość wynikających z tego ograniczeń w energetycznym wykorzystaniu
- EU 3. Posiada umiejętność energetycznego zastosowania biomasy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Biomasa jako paliwo – wprowadzenie	3
Aspekty środowiskowe energetycznego wykorzystania biomasy	3
Spalanie i współspalanie biomasy	3
Skład chemiczny biopaliw i wynikające z tego ograniczenia	3
Problemy eksploatacyjne podczas energetycznego wykorzystania biomasy stałej	3
Zgazowanie biomasy	3
Technologia biogazu	3
Wycieczka do Fortum Power and Heat Częstochowa, zapoznanie z instalacją do współspalania biomasy	3
Biopaliwa płynne – wprowadzenie	2
Bioetanol i biodiesel	2
Kolokwium zaliczeniowe lub cykl sprawdzianów	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie, szkolenie BHP.	1
Stan analityczny, stan roboczy. Przeliczanie parametrów paliwa na różne stany odniesienia.	1
Zajęcia laboratoryjne, obejmujące następujące zagadnienia związane z biomasą stałą: zawartość wilgoci, zawartość popiołu, zawartość części lotnych i koksiku, skład pierwiastkowy (C,H,N,S,O), wartość opałowa i ciepło spalania.	13

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej	
2. Ćwiczenia laboratoryjne	
3. Dyskusja	
4. Zajęcia terenowe – wycieczka do Elektrociepłowni	

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
F2. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych
P1. – ocena z kolokwium lub cyklu sprawdzianów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	3 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	48 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 78 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Rybak W., Spalanie i współspalanie biopaliw stałych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
Bocian P., Golec T., Rakowski W.: Nowoczesne Technologie Pozyskiwania i Energetycznego Wykorzystywania Biomasy, Instytut Energetyki, Warszawa, 2010
Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008
Kimiuk E., Pawłowska M., Pokój T. (2012), Biopaliwa, Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Rajczyk R., Współspalanie biomasy stałej w cyrkulacyjnej warstwie fluidalnej, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2017
Magazyn „Biomasa”
Normy PN EN: Biopaliwa stałe

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Rafał Rajczyk, rafal.rajczyk@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Rafał Rajczyk, rafal.rajczyk@pcz.pl

2. dr inż. Aleksandra Ściubidło, aleksandra.sciubidlo@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W17	C1	wykład	1,3,4	F1, P1
EK 2	K_W19	C1	wykład	1,3	F1, P1
EK 3	K_U15	C2	laboratorium	2,3,4	F1, F2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <http://is.pcz.pl>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacja na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Zaawansowane technologie energetyczne		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.32
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z technologiami energetycznymi opartymi na wykorzystaniu paliw kopalnych.
- C.2. Zapoznanie z technologiami energetycznymi opartymi na odnawialnych źródłach energii.
- C.3. Zapoznanie zaawansowanymi technologiami energetycznymi.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu termodynamiki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki płynów.
3. Wiedza z zakresu procesów spalania.
4. Wiedza z zakresu fizyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących technologii energetycznych opartych na wykorzystaniu paliw kopalnych.
- EK 2 -Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących technologii energetycznych opartych na odnawialnych źródłach energii.
- EK 3 -Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących zaawansowanych technologii energetycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
1. Zasoby paliw i energii. Charakterystyka paliw.	1
2. Charakterystyka procesów konwersji energii.	1
3. Siłownie kondensacyjne.	1
4. Siłownie kondensacyjne.	1
5. Skojarzona produkcja ciepła i elektryczności.	1
6. Skojarzona produkcja ciepła i elektryczności.	1
7. Stacjonarne instalacje turbin gazowych.	1
8. Hierarchiczne układy energetyczne.	1

9. Energetyka atomowa.	1
10. Siłownie wiatrowe.	1
11. Energetyka słoneczna.	1
12. Energetyka wodna.	1
13. Ogniwia paliwowe. Geoenergetyka.	1
14. Technologie energetycznego wykorzystania biomasy.	1
15. Kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. Dyskusja dotycząca problematyki zaawansowanych technologii energetycznych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas dyskusji dotyczącej zaawansowanych technologii energetycznych
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	1..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	4..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...20... h / ...0,7... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	10..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...10... h / ...0,3... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...30... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...1... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

T. Chmielniak: Technologie Energetyczne. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2004.
T. Chmielniak: Technologie Energetyczne. WNT, W-wa, 2008
Obiegi cieplne nadkrytycznych bloków węglowych. Red. T. Chmielniak, A. Ziębik. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W16	C.1	W1-W9	1, 2	F1, F2, P1
EK2	K_U15	C.2	W10-W15	1, 2	F1, F2, P1
EK3	K_W16, K_U15	C.3	W1-W15	1, 2	F1, F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Elektro-ekologia Electro-ecology		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.33
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, moduł 5	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu fal elektromagnetycznych
- C.2. Poznanie zagrożeń związanych z użytkowaniem energii elektrycznej
- C.3. Poznanie metod pomiaru pól elektromagnetycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość matematyki, fizyki oraz elektrotechniki, elektroniki
2. Znajomość fizyki z zakresu elektryczności i magnetyzmu
3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu statystyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - zna podstawowe metody pomiaru pól elektromagnetycznych
- EK 2 - potrafi określić zagrożenia związane z promieniowaniem fal elektromagnetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1,2,3,4 – Podział fal elektromagnetycznych i ich zastosowanie	4
W 5,6 - Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na materię	2
W 7,8 – Jakość energii elektrycznej	2
W 9,10 – Wprowadzenie do techniki świetlnej	2
W 11,12 – Wprowadzenie do podstaw elektrotermii	2
W 13,14,15 – Podstawowe zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej	3
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	2
L 3,4,5,6 – Pomiary pól elektromagnetycznych wokół urządzeń gospodarstwa domowego	4

L 7,8,9,10 – Pomiary pól elektromagnetycznych w obiektach przemysłowych	4
L 11,12,13,14 – Pomiary natężenia światła	4
L 15,16,17,18 – Pomiary hałasu	4
L 19,20,21,22 – Pomiary wyższych harmonicznych	4
L 23,24,25,26,27,28 – Ocena jakości energii elektrycznej	6
L 29,30 - Ocena sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. stanowisko laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – ocena wykonania sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	40 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Morawski Tadeusz, Gwarek Wojciech, Pola i fale elektromagnetyczne, WNT, 2014.
Spalek D., Fale elektromagnetyczne, podstawy teorii anten i falowodów, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2012.
Więckowski T., Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, 2001.
Hauser J., Elektrotechnika: podstawy elektrotermii i techniki świetlnej, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2006.
Hering M., Podstawy elektrotermii, cz.1 i 2, Wydaw. Nauk.-Techn., 1992.
Krawczyk A. (red.), Elektromagnetyczne oddziaływania na obiekty biologiczne, Instytut Naukowo-Badawczy ZTUREK, Warszawa 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegielniak

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Szczegielniak
2. mgr inż. Grzegorz Utrata

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W16, K_W18	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1,2	F1., P1
EK 2	K_W16, K_W18	C.1, C.2, C.3	Wykład/ Laboratorium	1, 2	F1., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Planowanie i logistyka w energetyce		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.35
Rodzaj przedmiotu: Obieralny Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, Projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 1P	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy w zakresie strategicznym aspektów logistyki.
- C.2. Zapoznanie z zasadą komunikacji w logistycznej w przedsiębiorstwie energetycznym.
- C.3. Transport, magazynowanie, centra logistyczne, koszty w przemyśle energetycznym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z chemii i z fizyki, techniki cieplnej.
- 2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
- 3. Kompetencje w zakresie komunikacji logistycznej w przedsiębiorstwie energetycznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Ma elementarną wiedzę w zakresie aspektów logistycznych dotyczących oznaczania opakowań, magazynowania, transportowania, przechowywania dóbr, zarządzania zapasami.
- EK 2 - Student potrafi przygotować projekt zarządzania logistycznego materiałami energetycznymi

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1 – W2 Podstawowe pojęcia w logistyce.	2
W3 - Strategiczne aspekty logistyki	1
W4 – Globalne standardy identyfikacji w logistyce. Zasady oznaczania materiałów, opakowań.	1
W5 – W6 Techniki automatycznej identyfikacji. Systemy informatyczne w logistyce. Elektroniczna wymiana danych.	2
W7 – Transport w systemie logistycznym.	1
W8 – W9 Rodzaje ładunków, ładunki niebezpieczne, odpady przemysłowe, ładunki ponadnormatywne – zasady przewozu.	2
W10 – Organizacja transportu w przedsiębiorstwie. Transport wewnętrzny	1

W11 – Polityka transportowa Unii Europejskiej	1
W12 – W13 Przechowywanie dóbr i zarządzanie zapasami	2
W14 – W15 Procesy realizowane w magazynie, urządzenia do składowania, dokumentacja magazynowa, bezpieczeństwo i higiena pracy w magazynie	2
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P1-P12 Wytwarzanie, transport, magazynowanie, przetwarzanie biomasy. Bezpieczeństwo pracy.	12
P13-P15 Omówienie projektu, obrona projektu	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - projekt

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	13 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	2 h
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	5 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	20 h
Przygotowanie do kolokwium	-
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS
--	---------------

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Praca zbiorowa: Podstawy logistyki, Biblioteka Logistyka, Poznań 2008
2. J. Brauer, E. Gołomska, D. Zenka-Podlaszewska, Logistyka, Uniwersytet Opolski, Opole 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk rwlodarczyk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Renata Włodarczyk rwlodarczyk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W14	C1, C2	W1-W15	1, 2	F2, P1
EK2	K_U13, K_K05	C2, C3	P1-P15	1, 2	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Seminarium energetyki konwencjonalnej Seminar on conventional power generation		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.36
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień 5S	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie zarysu wiedzy z zakresu historii rozwoju, obecnego stanu i najnowszych trendów w energetyce
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu przygotowania i przedstawiania prezentacji poświęconych zagadnieniom inżynierskim
- C.3. Samodzielne przedstawianie przygotowanych prezentacje o charakterze inżynierskim

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z przedmiotów kierunkowych
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów źródłowych
3. Umiejętność obsługi programu PowerPoint

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada rozeznanie w zakresie historii rozwoju energetyki
- EK 2 -Posiada rozeznanie w zakresie obecnego stanu energetyki
- EK 3 -Posiada rozeznanie w zakresie najnowszych trendów w energetyce
- EK 4 -Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą zagadnieniom inżynierskim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
nie dotyczy	
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
nie dotyczy	
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
nie dotyczy	
Forma zajęć – projekt	Liczba

	godzin
nie dotyczy	
Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
Zarys historii rozwoju, obecnego stanu i najnowszych trendów w energetyce konwencjonalnej	5
Podstawy przygotowania i przedstawiania prezentacji poświęconych zagadnieniom inżynierskim	5
Samodzielne przygotowanie materiałów inżynierskich w formie posteru	5
Grupowa dyskusja nad materiałami inżynierskimi przedstawionymi w formie graficznej	5
Samodzielne przygotowanie szablonów prezentacji PowerPoint (lub alternatywnego) i roboczych schematów wystąpień	5
Opracowanie i przedstawianie prezentacji multimedialnych połączone z otwartą dyskusją	50

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Szablony papieru i przybory piśmiennicze
2. Oprogramowanie PowerPoint (lub alternatywne)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności w trakcie zajęć
P1. – ocena przygotowanego posteru i odpowiedzi udzielonych na pytania audytorium
P2. – ocena przygotowanej prezentacji, publicznego wystąpienia i prowadzenia dyskusji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	75 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	- h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 2,5 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Sedlak K., Aby osiągnąć cel, czyli jak pisać listy, jak układać ogłoszenia i reklamy, jak prowadzić zebrania i prezentacje, jak przygotowywać raporty, jak rozmawiać przez telefon, Wydaw. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków, 1998.
Munter M., Russell L., Jak przeprowadzać prezentacje, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2009.
Uss S., PowerPoint 7 PL dla Windows 95: twoja pierwsza prezentacja, Wydaw. „Help”, Warszawa, 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Tomasz Czakiert, Prof. PCz tczakiert@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Tomasz Czakiert, Prof. PCz tczakiert@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W15	C.1	Seminarium	1	F1
EK2	K_W15	C.1	Seminarium	1	F1
EK3	K_W15	C.1	Seminarium	1	F1
EK4	K_U20, K_K01	C.2, C.3	Seminarium	1, 2	P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Seminarium energetyki odnawialnej		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.37
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 5S	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie zarysu wiedzy z zakresu historii rozwoju, obecnego stanu i najnowszych trendów w energetyce odnawialnej
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu przygotowania i przedstawiania prezentacji poświęconych zagadnieniom inżynierskim z dziedziny energetyki odnawialnej
- C.3. Samodzielne przedstawianie przygotowanych prezentacji o charakterze inżynierskim z dziedziny energetyki odnawialnej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z przedmiotów kierunkowych
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów źródłowych
3. Umiejętność obsługi programu PowerPoint

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada rozeznanie w zakresie historii rozwoju energetyki odnawialnej
 EK 2 - Posiada rozeznanie w zakresie obecnego stanu energetyki odnawialnej
 EK 3 - Posiada rozeznanie w zakresie najnowszych trendów w energetyce odnawialnej
 EK 4 - Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą zagadnieniom inżynierskim z dziedziny energetyki odnawialnej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
Zarys historii rozwoju, obecnego stanu i najnowszych trendów w energetyce odnawialnej	5
Podstawy przygotowania i przedstawiania prezentacji poświęconych zagadnieniom inżynierskim z dziedziny energetyki odnawialnej	5
Samodzielne przygotowanie materiałów inżynierskich w formie posteru z dziedziny energetyki odnawialnej	5
Grupowa dyskusja nad materiałami inżynierskimi przedstawionymi w formie graficznej z dziedziny energetyki odnawialnej	5
Samodzielne przygotowanie szablonów prezentacji PowerPoint i roboczych schematów wystąpień z dziedziny energetyki odnawialnej	5

Opracowanie i przedstawianie prezentacji multimedialnych połączone z otwartą dyskusją z dziedziny energetyki odnawialnej	50
--	----

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Szablony papieru i przybory piśmiennicze
3. Oprogramowanie PowerPoint (lub alternatywne)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności w trakcie zajęć
P1. – ocena przygotowanego posteru i odpowiedzi udzielonych na pytania audytorium
P2. – ocena przygotowanej prezentacji, publicznego wystąpienia i prowadzenia dyskusji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	-..... h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-..... h
Udział w zajęciach projektowych	-..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	75..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-..... h
Kolokwium	-..... h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Obrona projektu	-..... h
Egzamin	-..... h
Konsultacje z prowadzącym	-..... h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	...75... h / ...2,5... ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	15..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-..... h
Sporządzenie projektu	-..... h
Przygotowanie do kolokwium	-..... h
Przygotowanie do egzaminu	-..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	...15... h / ...0,5... ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ ...90... h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	...3.... ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Sedlak K., Aby osiągnąć cel, czyli jak pisać listy, jak układać ogłoszenia i reklamy, jak prowadzić zebrania i prezentacje, jak przygotowywać raporty, jak rozmawiać przez telefon, Wydaw. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków, 1998.

Munter M., Russell L., Jak przeprowadzać prezentacje, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2009.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Robert Zarzycki zarzycki@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W15	C.1	Seminarium	1	F1
EK2	K_W15	C.1	Seminarium	1	F1
EK3	K_W15	C.1	Seminarium	1	F1
EK4	K_U20, K_K01	C.2, C.3	Seminarium	1, 2, 3	P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Seminarium eko-energetyki Eco-energetica seminar		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.38
Rodzaj przedmiotu: Moduł V, obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 5S	Liczba punktów ECTS: 3 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu eko-energetyki
- C.2. Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zaawansowanych problemów technicznych z zakresu seminarium w grupach zadaniowych.
- C.3. Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac podczas panelu dyskusyjnego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy w grupie i dyskusji w panelu z zakresu tematyki seminarium.
- 2. Znajomość języka angielskiego umożliwiającą korzystanie z literatury fachowej w zakresie przygotowania pracy w grupie i dyskusji w panelu z zakresu tematyki seminarium.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -potrafi sformułować i opracować problemy techniczne z zakresu eko-energetyki;
- EK 2 -potrafi pracować w grupie zadaniowej i rozwiązywać sformułowany problem badawczy.
- EK 3 -potrafi umiejętnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania w swoim wystąpieniu podczas panelu dyskusyjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
C 1 –Przypomnienie podstawowych reguł związanych z dyskusją panelową i pracą w grupach zadaniowych.	1
C 2 – Wybór tematu panelu dyskusyjnego i zdefiniowanie problemu badawczego dla prac w grupach.	1
C 3-C4 – Praca w grupach. Temat: zaproponowany przez prowadzącego	2
C 5 –C6 – Praca w grupach. Temat: zaproponowany przez studentów	2
C 7 – Podsumowanie pracy w grupach. Opracowanie raportu	1
C 8 – Przygotowywanie materiałów do dyskusji panelowej. Wybór moderatorów i panelistów.	1
C 9-C11 –Dyskusja panelowa-prezentacja. Temat zaproponowany przez prowadzącego.	3
C 12 – C14 Dyskusja panelowa-prezentacja: Temat zaproponowany przez studentów.	3
C 15 – Zaliczenie seminarium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia audytorijne z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
2. Literatura w języku angielskim i polskim.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do pracy w grupie.
P1. – ocena przygotowania do prezentacji podczas panelu dyskusyjnego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytorijnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	75 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 2,7 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10h / 0,3 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura fachowa z zakresu eko-energetyki

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W15	C1	Seminarium	1,2	F1
EK 2	K_W15 K_U20; K_K01	C2	Seminarium	1,2	F1
EK 3	K_W15 K_U20; K_K01	C3	Seminarium	1,2	P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Eksploatacja urządzeń energetycznych Power equipment operation		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.39
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień 1W, 1L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy, działania i bezpiecznej eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu organizacji procesu konwersji energii w układach energetycznych dużej mocy
- C.3. Rozwiązywanie prostych zagadnień inżynierskich w zakresie pracy i optymalizacji układów i instalacji energetycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Fundamentalna wiedza z termodynamiki technicznej i wymiany ciepła
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada podstawową wiedzę na temat budowy, działania i bezpiecznej eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych oraz procesów w nich zachodzących
- EK 2 -Posiada podstawowe umiejętności dla zidentyfikowania i rozwiązania problemu w zakresie pracy i optymalizacji układów i instalacji energetycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Paliwa i ich własności	1
Energetyczne spalanie paliw	1
Kotły pyłowe – budowa i eksploatacja	2
Kotły fluidalne – budowa i eksploatacja	2
Układ paliwo – powietrze – spaliny kotła	1
Układ wodno – parowy kotła	1
Bilanse i straty energii w bloku energetycznym.	2
Praca instalacji De-SO _x i De-NO _x w układzie elektrowni.	2

Funkcjonowanie obiektów energetycznych z zerową emisją CO ₂ .	1
Eksploatacja instalacji solarnych i siłowni wiatrowych.	1
Eksploatacja elektrowni wodnych i układów geotermalnych.	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
nie dotyczy	
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Określanie parametrów paliwa – stan roboczy i analityczny	3
Zapoznanie z pracą instalacji z paleniskiem fluidalnym	1
Wyznaczanie rozkładu temperatury w instalacji z paleniskiem fluidalnym	2
Wyznaczanie rozkładu ciśnień w instalacji z paleniskiem fluidalnym	2
Określanie emisji zanieczyszczeń gazowych z instalacji z paleniskiem fluidalnym	2
Określanie strat energii podczas pracy instalacji z paleniskiem fluidalnym	2
Zapoznanie z pracą instalacji do spalania w pętli chemicznej	1
Wyznaczanie stechiometrii procesu i określanie obciążenia cieplnego instalacji	2
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
nie dotyczy	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Laboratoria z wykorzystaniem instalacji wielkolaboratoryjnych, urządzeń pomiarowych i aparatury analitycznej
3. Materiały do opracowania wyników pomiarów (tablice cieplne, układ okresowy pierwiastków)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności w trakcie wykładów
F2. – ocena aktywności przy pomiarach laboratoryjnych
P1. – sprawozdania zaliczeniowe z zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu (sprawozdań)	30 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	45 h / 1,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Janiczek R.S., Eksploatacja elektrowni parowych, Wydaw. Nauk.-Techn., Warszawa, 1992.
2. Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydaw. Nauk.-Techn., Warszawa, 2008.
3. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, Wydaw. Nauk.-Techn., Warszawa, 2007.
4. Kruczek S., Kotły: konstrukcje i obliczenia, Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
5. Fodemski T.R., Pomiary cieplne. Część. II. Badania cieplne maszyn i urządzeń, Wydaw. WNT, Warszawa, 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Tomasz Czakiert, Prof. PCz tczakiert@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Tomasz Czakiert, Prof. PCz tczakiert@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W10, K_U10	C.1, C.2	Wykład/ laboratorium	1, 2, 3	F1, F2, P1
EK2	K_W10, K_U10	C.3	Laboratorium	2, 3	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Gospodarka wodno-ściekowa w elektrowni Water and wastewater management in power plant		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.40
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5, Blok S8_A	Poziom kształcenia: Studia I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd ^{3*} 2W	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: Studia o profilu praktycznym		Język wykładowy: j. polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z charakterystyką jakościową wody użytkowej i ścieków w elektrowni oraz metod ich oczyszczania.
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej specyfiki i zakresu stosowanych rozwiązań gospodarki wodno-ściekowej w elektrowni.
- C.3. Zapoznanie z zasadami i wyrobienie u studentów umiejętności analizy układów wodno-ściekowych w elektrowni.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Chemia ogólna, chemia nieorganiczna, fizyka.
- 2. Podstawowa wiedza i umiejętności z przedmiotów: podstawy energetyki, siłownie ciepłe, maszyny i urządzenia w energetyce.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę na temat wymagań jakości wody do celów energetycznych oraz charakterystyki ścieków i metod ich oczyszczania
- EK 2 -Student zna i rozumie organizację gospodarki wodno-ściekowej w elektrowni.
- EK 3 -Student potrafi analizować modele organizacji gospodarki wodno-ściekowej w elektrowni.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Informacje ogólne. Warunki zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do tematyki wykładów - gospodarka wodna w zakładzie energetycznym.	2
Podstawowe obiegi wodne w elektrowni konwencjonalnej.	4
Techniczne sposoby ujmowania i rozprowadzania wody.	2
Procesy i technologie uzdatniania wody na potrzeby obiegów elektrowni.	10
Źródła ścieków w elektrowni konwencjonalnej. Charakterystyka ścieków powstających w elektrowniach. Procesy i technologie oczyszczania i zagospodarowania ścieków w elektrowniach.	6
Modele organizacji gospodarki wodno-ściekowej w elektrowniach.	4
Test zaliczeniowy.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych 2. Publikacje, broszury i materiały branżowe 3. Schematy urządzeń i układów energetycznych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – Test zaliczeniowy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	..... h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	..... h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	..... h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	20 h

Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wydanie 7 zmienione, Warszawa, 2015.
2. Aranowski R., Lewandowski W. M., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wydanie 1, Warszawa, 2016.
3. Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
4. Mielcarzewicz E.W., Gospodarka wodno- ściekowa w zakładach przemysłowych, skrypt PWN, Warszawa, 1986.
5. Mikulski Z., Gospodarka wodna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998.
6. Bartkowska I., Królikowski A., Orzechowska M., Gospodarka wodno - ściekowa w zakładach przemysłowych, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 1991.
7. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M., Energetyka a ochrona środowiska, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1987.
8. Chomicz D., Uzdatnianie wody w kotłowniach i ciepłowniach, Wyd. Arkady, Warszawa 1989

Literatura uzupełniająca:

1. Sąkol-Sikora D., Gospodarka wodna w nowoczesnym zakładzie energetycznym, Energetyka Ciepła i Zawodowa, nr 9, 2011.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_U14	C.1	Wykład	1, 2	F1
EK2	K_W10	C.2	Wykład	1, 2, 3	F1
EK3	K_W10	C.3	Wykład	1, 2, 3	F1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.kie.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Zagospodarowanie UPS Combustion by-products utilization		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.41
Rodzaj przedmiotu: Moduł V, obieralny Blok A2	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu zagospodarowania ubocznych produktów spalania
C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu stosowanych technologii zagospodarowania UPS w energetyce zawodowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu ekonomii, technologii energetyki zawodowej.
2. Umiejętność opracowania raportów.
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Posiada wiedzę na temat powstawania oraz właściwości ubocznych produktów spalania
EK 2 -Posiada wiedzę na temat sposobów utylizacji UPS
EK 3 -Posiada umiejętność analizy właściwości fizyko-chemicznych ubocznych produktów spalania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W1,W2 –Technologie spalania paliw w energetyce (spalanie w kotłach pyłowych, fluidalnych, zgazowanie węgla) a właściwości UPS.	1
W3,W4 - Właściwości fizykochemiczne ubocznych produktów spalania i metody ich badań.	1
W5,W6 –Składowanie popiołów i żużli. Aspekty środowiskowe.	1
W7,W8 - Możliwości wykorzystania ubocznych produktów spalania.	1
W9,W10 -Technologie przetwarzania ubocznych produktów spalania.	1

W11,W12- Środowiskowe aspekty zagospodarowania ubocznych produktów spalania.	1
W13,W14 Kwestie prawne w zagospodarowaniu UPS	1
W15- Finansowanie przedsięwzięć związanych z zagospodarowaniem UPS.	
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Ćwiczenie organizacyjne i BHP	2
L 2 – Metody badawcze ubocznych produktów spalania	2
L3 – Oznaczanie wilgoci, analiza granulometryczna	4
L4 – Oznaczanie wymywalności	2
L5-L6 – Oznaczanie składu chemicznego	2
L14-Kolokwium	2
L 15 -zajęcia zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – ocena analizy i weryfikacji danych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	-h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	5 h
Obrona projektu	-h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 2,3 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	50 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 1,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J.Łączny. Niekonwencjonalne metody wykorzystania popiołów lotnych, GIG, K-ce, 2002
2. Popioły z energetyki- materiały konferencyjne 2009-2016r
3. J.Nadziakiewicz, K.Waławiak, S.Stelmach, Procesy termiczne utylizacji odpadów, Gliwice 2007
4. A.Jędrzak Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa 2007
5. Cz. Rosik-Dulewska Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2012
6. J.Wandrasz, Gospodarka odpadami niebezpiecznymi, Wyd.PZITS, Poznań 2000
7. J.Wandrasz, J.Biegańska, Odpady niebezpieczne-podstawy teoretyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2003
8. T.Janik Ćwiczenia laboratoryjne z utylizacji odpadów, Wyd. Uniwer. Gdańskiego, Gdańsk, 2003
9. Instrukcje do ćwiczeń

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. P.Cz. izak@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Aleksandra Ściubidło, asciubidlo@is.pcz.czyst.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_W16	C1, C3	Wykład	1,2	P1
EK 2	K_W16	C2	Wykład	1,2	P1
EK 3	K_W16, K_U14	C1, C3	Wykład/ laboratorium	2	F1, P1, F2, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Seminarium dyplomowe Diploma seminar		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.42
Rodzaj przedmiotu: Moduł V, obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2S	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie umiejętności opracowywania rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej.
- C.2. Doskonalenie przygotowywania prezentacji ilustrujących problemy techniczne z zakresu energetyki.
- C.3. Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac podczas seminarium.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej z zakresu energetyki
2. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca korzystanie z literatury fachowej w zakresie przygotowania pracy dyplomowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -potrafi sformułować i opracować problemy techniczne z zakresu energetyki;
- EK 2 -potrafi przygotować prezentację ilustrującą pracę dyplomową z zachowaniem zasad odnośnie plagiatu;
- EK 3 -potrafi umiejętnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej;

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
C 1 –Przypomnienie podstawowych reguł związanych z metodologią pisania prac dyplomowych i plagiatu	2
C 2 – Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego	2
C 3 – Struktura i plan pracy	2
C 4 – Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej	2
C 5 - Opracowanie wizualne pracy sposoby przedstawienia wyników	2

C 6 – Podstawowe zasady dobrej prezentacji	2
C 7 –Sposoby prezentacji pracy	2
C 8 – C 14 Prezentacje przez studentów wybranych tematów prac	14
C 15 – Zaliczenie seminarium	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
2. Literatura w języku angielskim i polskim.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – ocena przygotowania i prezentacji pracy dyplomowej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,15 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	25 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,85 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

E. Opoka, <i>Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych</i> , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999.
J. Boć. Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001.
M. Węglińska. Jak pisać prace magisterską, Poradnik dla studentów. Kraków 2010.
J. Zenderowski, Praca magisterska - licencjat. Krótki przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej, CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, 2011.
Czasopisma i książki naukowe z przedmiotów kierunkowych.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_U20	C1	Seminarium	1,2	F1
EK 2	K_U20	C2	Seminarium	1,2	F1
EK 3	K_U20	C3	Seminarium	1,2	P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Energetyka i infrastruktura komunalna		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.43
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 15W, 15C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy w zakresie funkcjonowania infrastruktury wodno-ściekowej w zakładzie energetycznym.
- C.2. Przekazanie wiedzy w zakresie funkcjonowania infrastruktury odpadowej w elektrowni.
- C.3. Nabycie umiejętności doboru oraz obliczania systemów i urządzeń infrastruktury komunalnej w zakładzie energetycznym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z chemii, fizyki i techniki cieplnej.
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EK 1 - Student ma elementarną wiedzę w zakresie funkcjonowania infrastruktury wodno-ściekowej w zakładzie energetycznym.
- EK 2 - Student ma elementarną wiedzę w zakresie funkcjonowania infrastruktury odpadowej w zakładzie energetycznym.
- EK 3 - Student potrafi dokonywać obliczania systemów i urządzeń infrastruktury komunalnej w zakładzie energetycznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Informacje ogólne. Warunki zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do tematyki wykładów - gospodarka wodna w zakładzie energetycznym.	2
Infrastruktura wodno-ściekowa w elektrowni. Obiegi wodne – chłodzący, hydrotransportu żużla, ciepłowniczy, obieg wody ruchowej.	2
Infrastruktura wodno-ściekowa w elektrowni. Procesy mechaniczne gospodarki wodnej.	2
Infrastruktura wodno-ściekowa w elektrowni. Operacje fizykochemiczne	4

stosowane w uzdatnianiu wody na cele energetyczne	
Infrastruktura odpadowa w elektrowni. Zanieczyszczenia stałe i gazowe w spalinach. Odpylanie i odpylacze. Odsiarczanie i odazotowanie spalin.	2
Infrastruktura odpadowa w elektrowni. Gospodarka ubocznymi produktami spalania węgla.	2
Test zaliczeniowy.	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Informacje ogólne. Warunki zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń.	1
Obliczenia systemów i urządzeń infrastruktury komunalnej w zakładzie energetycznym omawianych na wykładach.	13
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. - kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	25 h
Przygotowanie do egzaminu	-

PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	35 h / 1,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wydanie 7 zmienione, Warszawa, 2015.
2. Aranowski R., Lewandowski W. M., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wydanie 1, Warszawa, 2016.
3. Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
4. Aktualne problemy gospodarki wodno-ściekowej: XIV Konferencja Naukowo-Techniczna, Częstochowa/Ustroń, 27-28 września 2004 / pod red. Januarego B. Bienia, Adama J. Kisiela.

Literatura uzupełniająca:

1. Sąkol-Sikora D., Gospodarka wodna w nowoczesnym zakładzie energetycznym, Energetyka Ciepła i Zawodowa, nr 9, 2011.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czyst.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W09, K_W14, K_K02	C1	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, P1
EK2	K_W09, K_W14, K_K02	C2	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, P1
EK3	K_W09, K_W14, K_U15, K_K02	C3	Wykład/ ćwiczenia	1,2	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Integracja OZE z KSE		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.44
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/semestr 30W, 15C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym
- C.2. Opanowanie umiejętności stosowania odnawialnych źródeł energii

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Podstawowa wiedza na temat OZE
- 2. Podstawowa wiedza w zakresie elektroenergetyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1. Posiada elementarną wiedzę w zakresie integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym
- EK 2. Umie stosować odnawialne źródła energii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu. Informacje ogólne.	2
System energetyczny	2
System elektroenergetyczny	6
Prosument w sieci elektroenergetycznej	4
OZE w elektroenergetyce. Systemy OZE w instalacjach prosumenckich	6
Systemy magazynowania energii współpracujące z OZE w KSE.	8
Test końcowy	2

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Informacje ogólne. Warunki zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń.	1
System elektroenergetyczny – parametry pracy, bilansowanie, jakość energii w KSE.	5
Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego.	3
Rozwój sektora odnawialnych źródeł energii i współpraca z KSE.	5
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. - kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	55 h / 1,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	25 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	35 h / 1,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Gładyś H., Matla R., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT, 1999.
2. Nowak W., Stachel A.A., Borukiewicz-Gozdur A., Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008.
3. Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
4. Rynek energii, dwumiesięcznik.
5. Czysta energia, miesięcznik.
6. Strona internetowa PSE S.A.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Andrzej Kacprzak, akacprzak@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W09, K_U15	C1	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, P1
EK2	K_W09, K_U15	C2	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Oddziaływanie OZE na środowisko The impact of renewable energy on the environment		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.45
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o technologii OZE.
- C.2. Zapoznanie ze skutkami działalności i wpływem stosowanych urządzeń OZE na środowisko.
- C.3. Przekazanie wiedzy o zastosowaniu podstawowych technologii energetyki odnawialnej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu fizyki, termodynamiki technicznej, mechaniki, mechaniki płynów i techniki cieplnej.
- 2. Wiedza z zakresu podstawowych urządzeń OZE.
- 3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą technologii ochrony środowiska związanej z procesami energetycznymi.
- EK 2 - Rozumie jakie są skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływ na środowisko, oraz wie jaka jest odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
- EK 3 - Potrafi dobrać i bezpiecznie zastosować technologie energetyki odnawialnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1, 2 - Przegląd odnawialnych źródeł energii	4
W 3, 4 - Wykorzystanie OZE na świecie, w Europie i w Polsce	4
W 5, 6 - Wpływ energetyki geotermalnej na środowisko	4
W 7, 8 - Wpływ elektrowni wiatrowych na środowisko	4
W 9, 10 - Wpływ wykorzystania energii słonecznej na środowisko	4
W 11, 12 - Wpływ energetyki wodnej na środowisko	4
W 13, 14 - Aspekty środowiskowe produkcji biopaliw	4
W 15 - Wpływ spalania biomasy na środowisko	2

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Podstawy obliczeń energetycznych	1
C 2, 3, 4 - Spalanie biomasy, emisja i wskaźniki emisji zanieczyszczeń do atmosfery	3
C 5, 6 - Spalanie biogazu pochodzenia rolniczego, z wysypisku śmieci, lub ze składowisk odpadów	2
C 7, 8 - Spalanie biopaliw, obliczanie wskaźników emisji i emisji zanieczyszczeń	2
C 9, 10 - Przetwarzanie odpadów komunalnych na biogaz – sporządzenie bilansu materiałowego surowców i produktów dla systemu DRANCO	2
C 11, 12 - Produkcja biodiesla – sporządzenie bilansu materiałowego surowców i produktów	2
C 13, 14 - Wytwarzanie biogazu rolniczego	2
C 15 - Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z zastosowaniem środków multimedialnych
2. Materiały do ćwiczeń (zestawy tabel)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena przygotowania do kolokwium
P1. – Ocena z kolokwium zaliczeniowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	3 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	49 h / 2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	16 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Tytko R.: Odnawialne Źródła energii, Wyd. OWG, Warszawa, 2009
Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2010
Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa, WNPWN, Warszawa, 2012
Red. Podkówka W., Biogaz rolniczy - odnawialne źródło energii, PWRiL, Warszawa, 2012
Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, Arkady 2011

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@gmail.com
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@gmail.com
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W16 K_K02	C.1 C.3	Wykład	1	F1
EK2	K_W16 K_K02	C.1 C.2	Wykład/ ćwiczenia	1,2	F2, P1
EK3	K_W16 K_U15	C.1 C.2 C.3	Wykład/ ćwiczenia	1,2	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Seminarium dyplomowe Diploma seminar		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.46
Rodzaj przedmiotu: Moduł V, obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 2S	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie umiejętności opracowywania rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej.
- C.2. Doskonalenie przygotowywania prezentacji ilustrujących problemy techniczne z zakresu energetyki.
- C.3. Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac podczas seminarium.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej z zakresu energetyki
2. Znajomość języka angielskiego umożliwiającą korzystanie z literatury fachowej w zakresie przygotowania pracy dyplomowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -potrafi sformułować i opracować problemy techniczne z zakresu energetyki;
- EK 2 -potrafi przygotować prezentację ilustrującą pracę dyplomową z zachowaniem zasad odnośnie plagiatu;
- EK 3 -potrafi umiejętnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej;

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
C 1 –Przypomnienie podstawowych reguł związanych z metodologią pisania prac dyplomowych i plagiatu	2
C 2 – Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego	2
C 3 – Struktura i plan pracy	2

C 4 – Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej	2
C 5 - Opracowanie wizualne pracy sposoby przedstawienia wyników	2
C 6 – Podstawowe zasady dobrej prezentacji	2
C 7 –Sposoby prezentacji pracy	2
C 8 – C 14 Prezentacje przez studentów wybranych tematów prac	14
C 15 – Zaliczenie seminarium	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
2. Literatura w języku angielskim i polskim.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – ocena przygotowania i prezentacji pracy dyplomowej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,15 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	25 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,85 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

E. Opoka, <i>Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych</i> , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999.
J. Boć. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> , Kolonia, Wrocław 2001.
M. Węglińska. <i>Jak pisać prace magisterską</i> , Poradnik dla studentów. Kraków 2010.
J. Zenderowski, <i>Praca magisterska - licencjat. Krótki przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej</i> , CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, 2011.
Czasopisma i książki naukowe z przedmiotów kierunkowych.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_U15, K_U20	C1	Seminarium	1,2	F1
EK 2	K_U15, K_U20	C2	Seminarium	1,2	F1
EK 3	K_U15, K_U20	C3	Seminarium	1,2	P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Organizacja Krajowego Systemu Elektroenergetycznego Organization of The National Electricity System		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.47
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o organizacji Krajowego Systemu Elektroenergetycznego
C.2. Zapoznanie z zasadami działania poszczególnych podsystemów KSE.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu termodynamiki technicznej, technologii energetycznych, technologii przetwarzania paliw oraz ochrony.
2. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 - Posiada wiedzę dotyczącą zasady działania i organizacji KSE.
EK 2 - Potrafi przeprowadzić analizę w zakresie elementów i struktury KSE.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
W 1, 2 - Podział KSE	2
W 3, 4 - Podsystem elektroenergetyczny KSE	2
W 5, 6 - Oddziaływanie KSE na środowisko	2
W 7, 8 - Organizacja eksploatacji i zarządzania systemu elektroenergetycznego elektrowni	2
W 9, 10 - Zmienność obciążenia w systemie elektroenergetycznym	2
W 11 - Praca elektrowni w warunkach rynku energii	1

W 12 - Regulacja częstotliwości mocy czynnej w systemie	1
W 13 - Dyspozycyjność bloków energetycznych	1
W 14, 15 - Elektrownie jądrowe, gazowe i OZE w systemie elektroenergetycznym	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 - 4 - Obliczanie kosztów wytwarzania energii elektrycznej	4
C 5 - 10 - Obliczanie emisji i wskaźników emisji zanieczyszczeń	6
C 11 - 14 - Oddziaływanie technologii energetycznych na środowisko. Rodzaje i miary emisji	4
C 15 - Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z zastosowaniem środków multimedialnych
2. Materiały do opracowania ćwiczeń (zestawy tabel)

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena przygotowania do kolokwium
P1. – Ocena z kolokwium zaliczeniowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*1)
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	32 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	18 h

Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	28 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Paska J., Wytwarzanie energii elektrycznej, OWPW, 2005
Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wyd. WNT 2013
Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, Wyd. WNT 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Prof. dr hab. inż. Zbigniew Bis, zbis@is.pcz.czyst.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Prof. dr hab. inż. Zbigniew Bis, zbis@is.pcz.czyst.pl
2. Dr inż. Michał Wichliński, michal.wichlinski@gmail.com

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W09	C.1 C.2	Wykład	1	F1
EK2	K_W09	C.1 C.2	Wykład/ ćwiczenia	1,2	F2, P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Katedry Inżynierii Energii.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.49
Rodzaj przedmiotu: Obieralny, Moduł 5	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Wykład, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Praktyczny		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy w zakresie źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.
- C.2. Przekazanie wiedzy słuchaczowi pozwalającej na sformułowaniu opinii na temat różnych modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń gazowych.
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu matematycznego opis procesów zachodzących podczas rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

...

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych ze ochroną powietrza atmosferycznego.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki płynów i termodynamiki.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu statystyki oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych.
4. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
5. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne
- EK 2 -Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Zanieczyszczenia powietrza. Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza. Skale przestrzenne procesów zachodzących w atmosferze. Fizyczne i matematyczne modelowanie procesów zachodzących w atmosferze. Graniczna warstwa atmosfery i jej charakterystyka.	3
Matematyczny opis procesów zachodzących w granicznej warstwie atmosfery. Metody numeryczne rozwiązywania równań opisujących procesy atmosferyczne. Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym.	3
Modele typu Eulera. Modele Gaussowskie starej i nowej generacji. Modele typu Lagrange'a.	6
Kolokwium zaliczeniowe	2
Metody wyznaczania pól wiatru, turbulencji i innych wielkości meteorologicznych. Metody opisu dyfuzji turbulencyjnej w modelach.	4
Przemiany chemiczne zanieczyszczeń w troposferze i metody ich opisu w modelach.	4
Suche osiadanie zanieczyszczeń na podłożu i metody jego opisu w modelach.	2
Wymywanie zanieczyszczeń z atmosfery i metody jego opisu w modelach.	2
Aerozole atmosferyczne, ich właściwości i dynamika.	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Modele jakości powietrza atmosferycznego. Skala czasowo-przestrzenna w procesie transportu zanieczyszczeń atmosferycznych. Ogólne problemy modelowania transportu zanieczyszczeń. Modele zintegrowane i ich zastosowania.	3
Zagadnienia numerycznej aproksymacji równań transportu. Dokładność modeli matematycznych. Metody rozwiązywania wybranych równań ewolucyjnych. Aproksymacja równania adwekcji-dyfuzji.	5
Przykłady realizacji modeli prognostycznych. Ogólna charakterystyka modeli. Trójwarstwowy model prognostyczny skali miejsko-regionalnej. Mezoskalowy model prognostyczny rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	6
Kolokwium zaliczeniowe	2
Wykorzystanie modeli w zarządzaniu jakością środowiska. System wspomagania decyzji. Zadanie wyboru optymalnej strategii ograniczenia emisji. Obliczenia testowe na danych rzeczywistych.	6
Sterowanie emisją zanieczyszczeń. Zasada sterowania emisją w czasie rzeczywistym. Ocena udziału źródeł emisji w zagrożeniu środowiska. Sterowanie emisją w czasie rzeczywistym – sformułowanie zadania. Obliczenia testowe na danych rzeczywistych.	6
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. platforma e-learningowa

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – aktywność na zajęciach
P2. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	26 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	26 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	8 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	30 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Boeker E., Van Grondelle R., Environmental Physics, John Willey and Sons, 1995
Warnatz J., Mass U., Dibble R.W., Combustion : Physical and chemical fundamentals, modelling and simulation, experiments, pollutant formation, Springer, 1996.
Markiewicz M. T., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004.
Alloway B.J., Ayres D.C., Chemiczne podstawy zanieczyszczania środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 26 stycznia 2010r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu. Dz. U. Nr 55, poz. 355, 1998
Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 3 września 1998 r. w sprawie metod obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza dla źródeł istniejących i projektowanych. Dz. U. Nr 122, poz. 805, 1998
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji. Dz. U. Nr 87, poz. 796, 2002
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu. Dz. U. Nr 87, poz. 798, 2002
Holnicki - Szulc P., Modele propagacji zanieczyszczeń atmosferycznych w zastosowaniu do kontroli i sterowania jakością środowiska, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2006.
Gajek L., Kałużka M., Wnioskowanie statystyczne, modele i metody, WN-T, 2000.
Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka, WN-T, 2001.
Krupa K., Modelowanie, symulacja i prognozowanie, WN-T, 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Artur Błaszczuk, ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Artur Błaszczuk, ablaszczuk@is.pcz.czest.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W16, K_U14, K_K02	C1, C2, C3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3	F1, P2
EK2	K_W16, K_U14, K_K02	C1, C2, C3	Wykład/ ćwiczenia	1, 2, 3	F1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Seminarium dyplomowe Diploma seminar		
Kierunek: Energetyka		Kod przedmiotu: 5.50
Rodzaj przedmiotu: Moduł V, obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VIII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2S	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie umiejętności opracowywania rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej.
- C.2. Doskonalenie przygotowywania prezentacji ilustrujących problemy techniczne z zakresu energetyki.
- C.3. Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac podczas seminarium.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej z zakresu energetyki
2. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca korzystanie z literatury fachowej w zakresie przygotowania pracy dyplomowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 -potrafi sformułować i opracować problemy techniczne z zakresu energetyki;
- EK 2 -potrafi przygotować prezentację ilustrującą pracę dyplomową z zachowaniem zasad odnośnie plagiatu;
- EK 3 -potrafi umiejętnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej;

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
Przypomnienie podstawowych reguł związanych z metodologią pisania prac dyplomowych i plagiatu	2
Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego	2
Struktura i plan pracy	2
Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej	2

Opracowanie wizualne pracy sposoby przedstawienia wyników	2
Podstawowe zasady dobrej prezentacji	2
Sposoby prezentacji pracy	2
Prezentacje przez studentów wybranych tematów prac	14
Zaliczenie seminarium	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
2. Literatura w języku angielskim i polskim.

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – ocena przygotowania i prezentacji pracy dyplomowej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,15 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	8 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,85 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

*¹⁾ Należy wpisać tylko godziny w formach aktywności przewidzianych w danym przedmiocie, w pozostałych przypadkach należy wstawić znak -

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

E. Opoka, <i>Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych</i> , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999.
J. Boć. Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001.
M. Węglińska. Jak pisać pracę magisterską, Poradnik dla studentów. Kraków 2010.
J. Zenderowski, Praca magisterska - licencjat. Krótki przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej, CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, 2011.
Czasopisma i książki naukowe z przedmiotów kierunkowych.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl
--

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz., izak@is.pcz.czest.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	K_U20	C1	Seminarium	1,2	F1
EK 2	K_U20	C2	Seminarium	1,2	F1
EK 3	K_U20	C3	Seminarium	1,2	P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Zaawansowanych Technologii Energetycznych
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.