

## 1.1 Matematyka

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Matematyka <i>Mathematics</i>			WIS-OZE-D1-Mat- 01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr Katarzyna Szota, e-mail: katarzyna.szota@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Opanowanie wiedzy teoretycznej z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów algebry macierzy.
<b>C02</b>	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	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
<b>3</b>	Umiejętność pracy samodzielnej oraz pracy w grupie.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Student posiada wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry liniowej w zakresie treści prezentowanych na wykładach.
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Student posiada umiejętności praktycznego rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz umiejętności wykonywania działań na macierzach i rozwiązywania układów równań liniowych
------------	---

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykłady</b>		<b>Liczba Godzin</b>
<b>W1</b>	Przegląd funkcji elementarnych – dziedziny, wykresy i własności funkcji. Przykłady funkcji nieelementarnych.	2
<b>W2</b>	Ciąg liczbowy, granica ciągu liczbowego, liczba Eulera, granice funkcji. Symbole nieoznaczone.	2
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji – definicja, podstawowe wzory rachunku różniczkowego. Różniczka funkcji. Zastosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych. Pochodne wyższych rzędów.	4
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania funkcji – ekstrema, monotoniczność funkcji, punkty przegięcia, wklęsłość wypukłość wykresu funkcji.	4
<b>W7</b>	Przykłady badania funkcji.	2
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Całki nieoznaczone, podstawowe metody całkowania – całkowanie przez części oraz całkowanie przez podstawianie.	4
<b>W10</b>	Całki oznaczone definicje i oznaczenia, interpretacja geometryczna całki oznaczonej.	2
<b>W11</b>	Przykłady zastosowań całki oznaczonej w zagadnieniach inżynierskich.	2
<b>W12-</b> <b>W14</b>	Macierze, wyznaczniki. Macierz odwrotna, równania macierzowe. Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa.	6
<b>W15</b>	Kolokwium.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Własności funkcji elementarnych. Dziedziny funkcji elementarnych.	2
<b>C2</b>	Ciągi liczbowe. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	2
<b>C3</b>	Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji.	2

<b>C4</b>	Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej.	2
<b>C5</b>	Zastosowanie różniczki funkcji do obliczeń przybliżonych.	4
<b>C6</b>	Monotoniczność funkcji jednej zmiennej. Ekstrema funkcji jednej zmiennej. Punkty przegięcia wklęsłość i wypukłość wykresu funkcji.	
<b>C7</b>	Kolokwium 1.	2
<b>C8</b>	Podstawowe metody obliczania całek. Całkowanie przez części i	4
<b>C9</b>	całkowanie przez podstawianie.	
<b>C10</b>	Obliczanie całki oznaczonej. Obliczanie pola obszaru płaskiego, długości	4
<b>C11</b>	łuku krzywej, objętości brył za pomocą całki oznaczonej.	
<b>C12</b>	Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników.	2
<b>C13</b>	Równania macierzowe. Macierz odwrotna.	4
<b>C14</b>	Rozwiązywanie układów równań liniowych, metoda eliminacji Gaussa.	
<b>C15</b>	Kolokwium 2.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Listy zadań przygotowane przez prowadzącego.
<b>3.</b>	Klasyczna tablica

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Odpowiedź ustna.
<b>F02</b>	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)
<b>P01</b>	Kolokwium
<b>P02</b>	Test

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowa</b>
-------------	-------------------------	------------------------------------

		nie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>40</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,6</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
1	Gewert M, Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GiS, Wrocław	
2	Jurlewicz T, Skoczylas Z., <i>Algebra liniowa 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GIS Wrocław	
3	Skrypt pod red. A. Ciekot „Elementy matematyki wyższej zadania z rozwiązaniami,	

	część 1, WPCz, Częstochowa 2021
4	Skrypt pod red. A. Ciekot „Elementy matematyki wyższej zadania z rozwiązaniami, część 2, WPCz, Częstochowa 2021
5.	Gewert M., Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 1 przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław
6.	Krysicki W, Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> , PWN Warszawa
7.	Siewierski L. <i>Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami Tom1</i> PWN Warszawa
8.	Jurlewicz T, Skoczylas Z <i>Algebra liniowa 1 przykłady i zadania</i> , GIS Wrocław
9.	McQuarrie D.A. <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów, cz. 1</i> , PWN, Warszawa
10.	Stankiewicz W. <i>Zadania z matematyki dla wszystkich uczelni technicznych, cz. IA, IB</i> , PWN, Warszawa
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01	P6U_W	P6U_W P6S_WG	C01	W1- W15	1,2,3	P02
EU2	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15	3,4	F01, F02, P01,P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej przedstawionej na wykładach .
<b>3,0</b>	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia podawane na wykładzie. Definicje ciągu, definicje granicy ciągu oraz granicy funkcji. Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego. Zna definicję macierzy i wyznacznika.
<b>4,0</b>	Ponadto student zna definicje i twierdzenia dotyczące: zastosowania rachunku różniczkowego do badania funkcji jednej zmiennej; zastosowania całki oznaczonej; rachunku macierzowego i układów równań.
<b>5,0</b>	Ponadto student opanował w sposób bardzo dobry treści podane podczas wykładów. Zna możliwości zastosowań zdobytej teoretycznej wiedzy do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi zastosować zdobytej wiedzy do rozwiązywania podstawowych zadań w zakresie obowiązujących treści.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie rozwiązać typowe, proste zdania z zakresu prezentowanego materiału. Oblicza granice ciągów czy funkcji. Potrafi obliczyć pochodną funkcji, oblicza elementarne całki metodą całkowania przez części i całkowania przez podstawianie. Potrafi stosować działania na macierzach oraz rozwiązywać układy równań Cramera.
<b>4,0</b>	Potrafi również zastosować pochodną do badania przebiegu zmienności funkcji, całkę oznaczoną do wyznaczania pól powierzchni płaskich, długości łuku krzywych. Potrafi rozwiązywać dowolne układy równań liniowych za pomocą metody eliminacji Gaussa.
<b>5,0</b>	Student opanował wszystkie zagadnienia omawiane na ćwiczeniach i potrafi samodzielnie rozwiązywać złożone zadania.
<b>EU3</b>	
<p><b>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</b></p>	

**UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0**

**VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.2 Chemia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Chemia <i>Chemistry</i>				WIS-OZE-D1- Chem-01		I   01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr Aleksandra Ściubidło, e-mail: <a href="mailto:aleksandra.sciubidlo@pcz.pl">aleksandra.sciubidlo@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu procesów chemicznych związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych i nieodnawialnych
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza z zakresu chemii, fizyki i matematyki
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Zna wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych działów chemii. Ma wiedzę dotyczącą różnych reakcji i procesów chemicznych podczas produkcji energii.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi zapisywać reakcje chemiczne oraz wykonywać obliczenia chemiczne. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych materiałów, umie korzystać z tablic chemicznych..
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	



<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Klasyfikacja pierwiastków w układzie okresowym.	1
<b>W2</b>	Budowa atomu, rodzaje wiązań chemicznych,	1
<b>W3</b>	Własności fizyczne i chemiczne związków chemicznych	1
<b>W4</b>	Sposoby wyrażania stężeń	1
<b>W5</b>	Równowaga chemiczna,	1
<b>W6,</b> <b>W7</b>	Elektrolity mocne i słabe, kwasowość i zasadowość	2
<b>W8-</b> <b>W11</b>	Analiza chemiczna –spektrometria masowa, refraktometria, techniki chromatograficzne i miareczkowanie	4
<b>W12</b>	Budowa i izomeria związków organicznych, wpływ budowy na własności chemiczne poszczególnych grup związków organicznych,	1
<b>W13,</b> <b>W14</b>	Chemia paliw	2
<b>W15</b>	Kolokwium	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1,</b> <b>C2</b>	Stechiometria	2
<b>C3</b> <b>C4</b>	Uzgadnianie reakcji chemicznych	2
<b>C5-</b> <b>C7</b>	Stężenia	3
<b>C8-</b> <b>C10</b>	Kinetyka i statyka chemiczna	3
<b>C11-</b> <b>C13</b>	Równowagi jonowe w wodnych roztworach elektrolitów	3
<b>C14</b>	Kolokwium	1
<b>C15</b>	Kolokwium	1

<b>RAZEM:</b>	<b>15</b>
---------------	-----------

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	tablica klasyczna, tablica interaktywna
<b>3.</b>	platforma e-learningowa

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	aktywność na zajęciach
<b>P01</b>	kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	25
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

<b>1.</b>	L. Pajdowski, Chemia Ogólna cz.1 i cz.2, Państwowe Wydaw. Nauk. Warszawa 1995
<b>2.</b>	A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej t.1.2., PWN Warszawa 2002
<b>3.</b>	Tablice chemiczne

##### Literatura uzupełniająca:

<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W01	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-	1,2	F01

					W15		
<b>EU2</b>	K_U01	P6U_U	P6S_UW	C01	C1-C15	1,2	F01,P0 1

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy z zakresu chemii
<b>3,0</b>	Rozumie konieczność poznania poszczególnych działów chemii. Posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów chemii.
<b>4,0</b>	Posiada szeroką wiedzę z poszczególnych działów chemii.
<b>5,0</b>	Ponadto ma wiedzę dotyczącą różnych reakcji i procesów chemicznych podczas produkcji energii. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać obliczeń chemicznych oraz zapisać reakcji chemicznych
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia chemiczne oraz reakcje chemiczne bez ich zbilansowania stechiometrycznego.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia chemiczne oraz reakcje chemiczne wraz z ich zbilansowaniem stechiometrycznym.
<b>5,0</b>	Dodatkowo potrafi podać przyczynę niezachodzenia danych reakcji chemicznych.
<b>EU3</b>	
<p><b>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece</i>

	<i>główniej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 1.3 Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej <i>Selected topics of modern physics</i>				WIS-OZE-D1-Fiz-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	30	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. Piotr Pawlik, e-mail: piotr.pawlik@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych zagadnień z fizyki
<b>C02</b>	Wykształcenie umiejętności rozumowania analitycznego
<b>C03</b>	Wykształcenie umiejętności zastosowania praw fizyki do rozwiązywania problemów technicznych
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
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Zna podstawowe prawa fizyki w zakresie umożliwiającym rozumienie i ścisły opis zjawisk fizycznych. Zna i poprawnie definiuje podstawowe wielkości fizyczne, oraz ich jednostki.
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Potrafi zastosować poznaną na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań

	rachunkowych o średnim poziomie trudności. Potrafi zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie rozwiązywać problemy fizyczne.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu.	1
<b>W2</b>	Statyka płynów	1
<b>W3</b>	Dynamika płynów	1
<b>W4</b>	Elementy termodynamiki	1
<b>W5</b>	Elektrostatyka – ładunek elektryczny, prawo Coulomba	1
<b>W6</b>	Prąd elektryczny	1
<b>W7</b>	Pole magnetyczne. Ruch ładunków (i przewodnika) w polu magnetycznym, magnetyczne właściwości materiałów	1
<b>W8</b>	Podstawy fizyki współczesnej – budowa atomu, zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona	1
<b>W9</b>	Fale de Broglie'a i korpuskularno falowa natura materii,	1
<b>W10</b>	Rodzaje wiązań atomowych	1
<b>W11</b>	Podstawy fizyki ciała stałego – krystalografia	1
<b>W12</b>	Właściwości elektryczne ciał stałych-teoria pasmowa ciała stałego	1
<b>W13</b>	Półprzewodniki oraz elementy półprzewodnikowe	1
<b>W14</b>	Budowa jądra atomowego i promieniotwórczość	1
<b>W15</b>	Energetyka jądrowa	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu.	1
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Rozwiązywanie zadań z zakresu statyki i dynamiki płynów.	3
<b>C4</b>	Rozwiązywanie zadań z termodynamiki	2

<b>C5, C6</b>	Rozwiązywanie zadań z elektrostatyki,	4
<b>C7, C8</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących obwodów prądu elektrycznego i magnetyzmu	4
<b>C9</b>	Pierwsze kolokwium	2
<b>C10, C11,</b>	Rozwiązywanie zadań z zakresu podstaw fizyki współczesnej –zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona korpuskularno-falowa natura materii, fale de Broglie'a	4
<b>C12, C13</b>	Rozwiązywanie zadań z zakresu podstaw fizyki współczesnej – model atomu Bohra, korpuskularno-falowa natura materii, fale de Broglie'a	4
<b>C14</b>	Rozwiązywanie zadań z podstaw krystalografii	2
<b>C15</b>	Rozwiązywanie zadań z półprzewodników	2
<b>C16</b>	Kolokwium końcowe z ćwiczeń	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Krótkie filmy dydaktyczne oraz laboratoria wirtualne
<b>4.</b>	Testy z wykładu na platformie e-learningowej
<b>5.</b>	Zestawy zadań do rozwiązywania w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz samodzielnego rozwiązywania przez studenta

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena z prac domowych z ćwiczeń rachunkowych
<b>F02</b>	Ocena z testów cząstkowych z materiału zawartego w wykładach zamieszczanych na platformie e-learningowej
<b>P01</b>	Ocena z kolokwium końcowego z ćwiczeń
<b>P02</b>	Ocena końcowa z wykładu uzyskana na podstawie wyników wszystkich testów zamieszczonych na platformie e-learningowej



<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>30</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	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.	R. Feynman, R. Leighton, M. Sands „Feynmana wykłady z fizyki” t. 1-2, PWN, 2011
5.	Cz. Bobrowski: Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 1995
6.	A. N. Kucenka, J. W. Rublew: Zbiór zadań z fizyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, 1978
7.	Sz. Szczeniowski: Fizyka doświadczalna, t. 1-6 PWN Warszawa 1974
8.	<a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1</a>
9.	<a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2</a>
10.	<a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3</a>
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Portal internetowy Open AGH - Otwarte zasoby: <a href="https://open.agh.edu.pl/kategorie/fizyka/">https://open.agh.edu.pl/kategorie/fizyka/</a>
2.	Portal internetowy e-fizyka: <a href="http://ilf.fizyka.pw.edu.pl/">http://ilf.fizyka.pw.edu.pl/</a>
3.	Wirtualne laboratorium z fizyki: <a href="https://www.walter-fendt.de/html5/phpl/">https://www.walter-fendt.de/html5/phpl/</a>
4.	Interaktywny portal symulacji zjawisk fizycznych: <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&amp;type=html&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&amp;type=html&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a>

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		Uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-	1,2,3,4,	F02,

	K_W02	P6S_WG, P6S_KK		C02 CO3	W15 C1-C16	5	P01, P02
<b>EU2</b>	K_U01 K_U02	P6U_U P6S_UW	P6S_UW	C02 C03	W1- W15 C1-C16	2,3,4,5	F01, F02 P01
<b>EU3</b>	K1_K01 K1_K04 K1_K05	P6U_K P6S_KK P6S_KR P6S_KO		C02 C03	C1-C16	4,5	F01, F02 P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące praw fizyki jednak nie rozumie zjawisk fizycznych.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe terminy dotyczące praw fizyki i w ograniczonym stopniu rozumie zjawiska fizyczne.
<b>4,0</b>	Zna dobrze podstawowe prawa fizyczne i umie je zastosować do opisu zjawisk fizycznych. Poprawnie definiuje podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki
<b>5,0</b>	Zna bardzo dobrze podstawowe prawa fizyczne, samodzielnie i w sposób kreatywny umie je zastosować do opisu zjawisk fizycznych Poprawnie definiuje wielkości fizyczne i zna ich jednostki
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zastosować poznanej na wykładach wiedzy do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Nie potrafi zastosować aparatu matematycznego do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
<b>3,0</b>	Potrafi w bardzo ograniczonym stopniu zastosować poznanej na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Słabo potrafi zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
<b>4,0</b>	Potrafi w znacznym stopniu zastosować poznanej na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Umie

	poprawnie zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
<b>5,0</b>	Bardzo dobrze potrafi zastosować poznaną na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Bardzo dobrze umie zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole ani pracować samodzielnie.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie. W dostatecznym stopniu potrafi pracować samodzielnie
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi. Potrafi pracować samodzielnie
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewnym swoich decyzji.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz., na platformie e-learningowej PCz</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz., platforma e-learningowa PCz</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Katedry Fizyki na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, na drzwiach pokoju pracownika, na platformie e-learningowej PCz</i>

## 1.4 Technologie wytwarzania

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie wytwarzania <i>Manufacturing technologies</i>				WIS-OZE-D1- TWytw-01		I   01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Kobylecki Rafał, e-mail: rafal.kobylecki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu właściwości materiałów konstrukcyjnych i metod ich obróbki.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw różnych technologii oraz części maszyn i urządzeń stosowanych w energetyce
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z podstaw fizyki.
<b>2</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu oceny materiałów konstrukcyjnych i sposobów ich obróbki.
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Posiada wiedzę o typowych częściach maszyn i instalacji, potrafi określić ich

	podstawowe własności fizyczne.
--	--------------------------------

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Rozwój gospodarczy, technologiczny i cywilizacyjny. Materiały stosowane na elementy konstrukcyjne (drewno, brąz, stal, tworzywa sztuczne, szkło, materiały kompozytowe).	2
<b>W2</b>	Rodzaje i sposoby obróbki technologicznej przedmiotów. Odlewnictwo i obróbka odlewów.	2
<b>W3, W4</b>	Produkcja stali i walcowanie. Kalandrowanie.	4
<b>W5, W6</b>	Kucie i gięcie. Wiercenie, gwintowanie, skręcanie, nitowanie.	4
<b>W7- W9</b>	Skrawanie, toczenie, szlifowanie, frezowanie. Spawanie. Zgrzewanie. Lutowanie. Napawanie.	6
<b>W10, W11</b>	Technologie natryskowe. Formowanie próżniowe. Wtryskiwanie. Wyłaczanie i przetłaczanie. Prasowanie.	4
<b>W12, W13</b>	Peletyzowanie, brykietowanie. Ciągnięcie i przeciąganie drutów i prętów. Suszenie. Formowanie płyt. Klejenie.	4
<b>W14, W15</b>	Druk 3D. Materiały kompozytowe. Nowe technologie. Test zaliczeniowy.	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	Tablica klasyczna, autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Platforma e-learningowa

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywności na zajęciach.
<b>P01</b>	Test

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma i literatura branżowa z różnych dziedzin, m.in. z zakresu odlewnictwa,

	obróbki skrawaniem, obróbki mechanicznej, przetwarzania tworzyw, inżynierii materiałowej, wytwarzania materiałów kompozytowych.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet,

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02	W1- W15	1, 2, 3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_U03	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	W1- W15	1, 2, 3	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie przedmiotu.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>5,0</b>	Student posiada ponadprzeciętną wiedzę w zakresie przedmiotu, ponadto potrafi dokonać analizy i wyrazić swoją opinię.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy o typowych częściach wybranych maszyn i instalacji.



<b>3,0</b>	Posiada wiedzę o typowych częściach wybranych maszyn i instalacji.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę o typowych częściach wybranych maszyn i instalacji, potrafi określić ich podstawowe własności fizyczne.
<b>5,0</b>	Posiada wiedzę o typowych częściach wybranych maszyn i instalacji, potrafi określić ich podstawowe własności fizyczne oraz umie dokonać samodzielnej oceny.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.5 Podstawy Odnawialnych Źródeł Energii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy odnawialnych źródeł energii <i>Fundamentals of renewable energy sources</i>			WIS-OZE-D1- POZE-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	-	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Kobylecki Rafał, e-mail: rafal.kobylecki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie z technologiami i sposobami konwersji energii z OZE.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy na temat praktycznych technologii, urządzeń i systemów wykorzystania energii odnawialnej do produkcji ciepła i energii elektrycznej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z podstaw fizyki.
<b>2</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw konwersji energii i energetyki odnawialnej.

II. TREŚCI PROGRAMOWE	
Forma zajęć - Wykłady	Liczba

		<b>godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Zasoby energetyczne świata i Polski.	1
<b>W2</b>	Energetyka słoneczna. Kolektory słoneczne.	1
<b>W3</b> <b>W4</b>	Fotowoltaika.	2
<b>W5</b>	Energetyka wodna.	1
<b>W6</b>	Energetyka geotermalna.	1
<b>W7</b> <b>W8</b>	Energetyka wiatrowa.	2
<b>W9</b> <b>W10</b>	Biomasa jako źródło energii. Spalanie, zgazowanie i piroliza biomasy. Procesy fermentacyjne materii organicznej.	2
<b>W11</b> <b>W12</b>	Pompy ciepła i ziębiarki.	2
<b>W13</b>	Budownictwo energooszczędne i pasywne.	1
<b>W14</b> <b>W15</b>	Aspekty ekonomiczne i prawne. Perspektywy rozwoju OZE. Test zaliczeniowy.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	Tablica klasyczna, autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Platforma e-learningowa

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywności na zajęciach.
<b>P01</b>	Test

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>

		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>15</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>35</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>0,6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,4</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., <i>Technologie Bioenergetyczne</i> , Toruń 2009
2.	Ściążko M., Zieliński H. (Eds.), <i>Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy</i> , Zabrze-Kraków, 2003.
3.	Praca zbiorowa: <i>Spalanie i współspalanie biopaliw stałych</i> , Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
4.	Lewandowski W.M., <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i> , WNT, 2006.
5.	Cieśliński J., Mikielwicz J., <i>Niekonwencjonalne źródła energii</i> , Wyd. Politechniki

	Gd., Gdańsk 1996.
6.	Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., Kolektory słoneczne, poradnik wykorzystania energii słonecznej, Warszawa 2001.
7.	Brodowicz K., Dyakowski T., Pompy ciepła, PWN, Warszawa 1990.
8.	Chmielniak T., Technologie Energetyczne, Wyd. PŚ, Gliwice 2004.
9.	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.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet,

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W04	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02	W1- W15	1, 2, 3	F01, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	<b>EU1</b>
<b>2,0</b>	Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie przedmiotu.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę w zakresie przedmiotu.

<b>5,0</b>	Student posiada ponadprzeciętną wiedzę w zakresie przedmiotu, ponadto potrafi dokonać analizy i wyrazić swoją opinię.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.6 Grafika inżynierska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Grafika inżynierska <i>Engineering graphics</i>			WIS-OZE-D1- GraInz-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	45	-	-	NIE	6
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Zapoznanie studentów z zasadami grafiki inżynierskiej wspomagającej projektowanie w energetyce
<b>C02</b>	Nabycie przez studenta umiejętności korzystania z narzędzi grafiki inżynierskiej
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Umiejętność obsługi komputera
<b>2</b>	Znajomość zasad rysunku technicznego
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Zna zasady grafiki inżynierskiej wspomagające projektowanie i rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu OZE
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi korzystać z narzędzi grafiki inżynierskiej oraz modelować proste układy i obliczenia inżynierskie, oraz prowadzić analizę ich pracy.

<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie w zakresie projektowania inżynierskiego

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Projektowanie procesów i obiektów jako podstawowy element działalności inżynierskiej	1
<b>W2, W3</b>	Przedmiot projektowania	2
<b>W4, W5</b>	Metody i techniki wspomagające projektowanie	2
<b>W6- W8,</b>	Kształtowanie wybranych charakterystyk obiektów technicznych	3
<b>W9</b>	Komputerowe wspomaganie procesu projektowania	1
<b>W10</b>	Rysunek techniczny	1
<b>W11, W12</b>	Zapis typowych postaci konstrukcyjnych	2
<b>W13</b>	Zapis układu wymiarów	1
<b>W14</b>	Zapis zasady działania środków technicznych	1
<b>W15</b>	Komputerowo wspomagany zapis konstrukcji	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Podstawowe funkcje i pojęcia grafiki inżynierskiej. Wprowadzenie do oprogramowania AutoCAD.	3
<b>L2</b>	Podstawowe elementy rysunku: odcinek linii prostej, poligonia, punkt	3
<b>L3</b>	Podstawowe elementy rysunku: okrąg, elipsa, pierścień, łuk	3
<b>L4</b>	Podstawowe elementy rysunku: obszar, prostokąt, wielobok,	3
<b>L5</b>	Modyfikacja obiektów: kopiowanie, przesuwanie, obracanie, odbicie	3
<b>L6</b>	Modyfikacja obiektów: ucinanie, wydłużanie, rozciąganie, dzielenie	3
<b>L7</b>	Techniki rysowania precyzyjnego: skok, węzeł i tryb ortogonalny, linie	3



	konstrukcyjne	
<b>L8</b>	Lokowanie napisów: napisy proste, paragrafy tekstowe, modyfikacja, wypełnianie i markowanie napisów	3
<b>L9</b>	Modyfikacja obiektów: kreskowanie – wybór obszaru, wzoru kreskowania, dziedziczenie parametrów kreskowania	3
<b>L10</b>	Modyfikacja rysunków: praca z uchwytami, tryby lokalizacji punktów	3
<b>L11</b>	Sterowanie warstwami, definiowanie bloków	3
<b>L12</b>	Wymiarowanie: liniowe, średnicy, kątów. współrzędnych, edycja wymiarów oraz style wymiarowe	3
<b>L13</b>	Przygotowanie rysunku do druku	3
<b>L14</b>	Naprawianie uszkodzonych rysunków	3
<b>L15</b>	Kolokwium zaliczeniowe: wykonanie rysunku inżynierskiego z wykorzystaniem narzędzia CAD	3
<b>RAZEM:</b>		<b>45</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	Tablica klasyczna, tablica interaktywna
<b>3.</b>	Platforma e-learningowa
<b>4.</b>	Laboratorium komputerowe

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Odpowiedź ustna.
<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.
<b>P02</b>	Kolokwium.

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
-------------	-------------------------	--

		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	45
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	45
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	30
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>90</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>150</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>3,6</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Mierzejewski W., Geometria wykreślna. Rzuty Monge'a, WaWa, 2001
2.	Bieliński A., Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015
3.	Polański S., Daniluk J., Kowalewski A., Geometria dla konstruktorów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1965
4.	Gendarz P, Salamon S., Chwastyk P., Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska, Warszawa, 2014

5.	Wawrzynkiewicz Z., Zbiór zadań z geometrii wykreślnej, Dział Wydawnictw WSI, 1991
6.	Kania L., Podstawy programu AutoCAD - modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007
7.	<a href="https://www.autodesk.com/education/students">https://www.autodesk.com/education/students</a>
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W02	P6U_W P6S_WG	P6S_WG	C01 C02	W1- W15	1,2,3	F01
<b>EU2</b>	K_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UU P6S_UO	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3,4	F02 P02
<b>EU3</b>	K_K01	P6U_K P6S_KK	P6S_KK	C01 C02	L1-L15	3,4	F02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące zasad projektowania inżynierskiego
<b>3,0</b>	Rozumie konieczność projektowania inżynierskiego. Zna podstawowe metody i techniki wspomagające projektowanie
<b>4,0</b>	Potrafi korzystać z materiałów źródłowych, dokumentacji, norm i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania inżynierskiego.
<b>5,0</b>	Zna zasady komputerowego wspomaganie projektowania inżynierskiego
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać podstawowych czynności z uruchomieniem oprogramowania.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie narysować podstawowe elementy rynku.
<b>4,0</b>	Potrafi wykonać komponowanie rysunków z uwzględnieniem operacji modyfikowania rysunku.
<b>5,0</b>	Potrafi wykorzystywać techniki precyzyjnego rysowania.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy)
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>

<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.7 Mechanika Techniczna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Mechanika Techniczna <i>Technical mechanics</i>				WIS-OZE-D1- MechT-01		I   01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	TAK	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Robert Zarzycki, e-mail: robert.zarzycki @pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu mechaniki technicznej
<b>C02</b>	Nabywanie umiejętności rozwiązywania problemów i zadań z mechaniki technicznej
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Zakres wiadomości dotyczących podstawowych pojęć i twierdzeń fizycznych.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Zna wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń mechaniki technicznej.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać zadania dotyczące problemów mechaniki technicznej.

II. TREŚCI PROGRAMOWE	
Forma zajęć - Wykłady	Liczba

		<b>godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe Pojęcia z mechaniki.	2
<b>W2</b>	Wektory i skalary. Algebra wektorów. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wektorów. Iloczyn skalarny.	2
<b>W3</b>	Podstawy statyki. Ogólne wiadomości o siłach. Podział sił. Układy sił. Więzy i reakcje więzów.	2
<b>W4</b>	Płaski zbieżny układ sił. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił.	2
<b>W5</b>	Moment siły względem punktu. Moment główny. Para sił i jej własności.	2
<b>W6</b>	Analityczne warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił.	2
<b>W7</b>	Wyznaczanie reakcji belek.	2
<b>W8</b>	Kratownice płaskie.	2
<b>W9</b>	Środek ciężkości.	2
<b>W10</b>	Tarcie.	2
<b>W11</b>	Kinematyka punktu. Ruch obrotowy bryły. Ruch prostoliniowy jednostajny. Ruch prostoliniowy zmienny. Ruch krzywoliniowy. Ruch jednostajny po okręgu.	2
<b>W12</b>	Dynamika punktu. Siła bezwładności. Zasada d'Alemberta.	2
<b>W13</b>	Praca. Energia. Moc. Sprawność. Praca mechaniczna. Jednostki pracy. Energia mechaniczna.	2
<b>W14</b>	Pęd i impuls siły (popęd). Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej.	2
<b>W15</b>	Wytrzymałość materiałów - wiadomości wstępne. Odkształcenia. Podział odkształceń.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia audytoryjne</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe Pojęcia z mechaniki.	2
<b>C2</b>	Wektory i skalary. Algebra wektorów. Dodawanie, odejmowanie,	2

	mnożenie i dzielenie wektorów. Iloczyn skalarny.	
<b>C3</b>	Podstawy statyki. Ogólne wiadomości o siłach. Podział sił. Układy sił. Więzy i reakcje więzów.	2
<b>C4</b>	Płaski zbieżny układ sił. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił.	2
<b>C5</b>	Moment siły względem punktu. Moment główny. Para sił i jej własności.	2
<b>C6</b>	Analityczne warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił.	2
<b>C7</b>	Wyznaczanie reakcji belek.	2
<b>C8</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>C9</b>	Środek ciężkości.	2
<b>C10</b>	Tarcie.	2
<b>C11</b>	Kinematyka punktu. Ruch obrotowy bryły. Ruch prostoliniowy jednostajny. Ruch prostoliniowy zmienny. Ruch krzywoliniowy. Ruch jednostajny po okręgu.	2
<b>C12</b>	Dynamika punktu. Siła bezwładności. Zasada d'Alemberta.	2
<b>C13</b>	Praca. Energia. Moc. Sprawność. Praca mechaniczna. Jednostki pracy. Energia mechaniczna.	2
<b>C14</b>	Pęd i impuls siły (popęd). Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej.	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>RAZEM:</b>	<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>F02</b>	Ocena aktywności na zajęciach.
<b>P01</b>	Kolokwium zaliczeniowe.
<b>P02</b>	Egzamin pisemny.



<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	25
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	25
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	13
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>63</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>125</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,5</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Osiński Z.: Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.

2.	Niegodziński 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.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01	W1- W15	1,2	P02
EU2	K_W01 K_U02	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_KK P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2	F01, F02 P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Student nie posiada ogólnej wiedzy teoretycznej dotyczącej podstawowych zasad i

	twierdzeń mechaniki technicznej.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń mechaniki technicznej.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń mechaniki technicznej.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń mechaniki technicznej.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi analizować i rozwiązywać zadań dotyczących problemów mechaniki technicznej.
<b>3,0</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać najprostsze zadania dotyczące problemów mechaniki technicznej.
<b>4,0</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać złożone zadania dotyczące problemów mechaniki technicznej.
<b>5,0</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać skomplikowane zadania dotyczące problemów mechaniki technicznej.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.8 Wybrane zagadnienia ochrony środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wybrane zagadnienia ochrony środowiska <i>Selected issues of environmental protection</i>				WIS-OZE-D1-Mat-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. inż. Michał Wichliński, e-mail: <a href="mailto:michal.wichlinski@pcz.pl">michal.wichlinski@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Opanowanie wiedzy teoretycznej z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska.
<b>C02</b>	Zdobycie wiedzy na temat wpływu działalności człowieka na środowisko przyrodnicze
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu przyrody na poziomie szkoły średniej.
<b>2</b>	Umiejętności korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę teoretyczną z wybranych zagadnień ochrony środowiska.
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Student posiada umiejętność oceny wpływu działalności człowieka na środowisko
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	

<b>EU3</b>	Zrozumienia pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, oraz jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
------------	---

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Atmosfera Ziemi	2
<b>W2</b>	Klimat wczoraj i dziś – zmiany temperatury	2
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Gazy cieplarniane oraz inne zanieczyszczenia atmosfery	4
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Efekt cieplarniany	4
<b>W7</b>	Bilans energetyczny Ziemi	2
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Cykl węglowy Ziemi	4
<b>W10-</b> <b>W12</b>	Zmiany klimatu w historii Ziemi	6
<b>W13,</b> <b>W14</b>	Emisja zanieczyszczeń do atmosfery	4
<b>W15</b>	Kolokwium	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	ocena aktywności podczas zajęć
<b>P01</b>	ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Popkiewicz M., Kardaś A., Malinowski S., Nauka o klimacie, Wyd. Sonia Draga,

	Warszawa 2019
2.	Climate Change 2021, IPCC Report
3.	<a href="https://naukaoklimacie.pl/">https://naukaoklimacie.pl/</a>
4.	Climate Change Evidence & Causes, An overview from the Royal Society and the US National Academy of Sciences
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Raporty naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01 C02	W1- W15	1,2	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01 C02	W1- W15	1,2	F01, P01
<b>EU3</b>	K_K02	P6U_K	P6S_KK P6S_KR P6S_KO	C01 C02	W1- W15	1,2	F01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	<b>EU1</b>

<b>2,0</b>	Nie rozumie wpływu działalności człowieka na środowisko
<b>3,0</b>	Rozumie w podstawowym zakresie wpływ działalności człowieka na środowisko.
<b>4,0</b>	Rozumie w wpływ działalności człowieka na środowisko.
<b>5,0</b>	Rozumie w pełni wpływ działalności człowieka na środowisko.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi ocenić wpływu działalności człowieka na środowisko, oraz jej konsekwencje dla środowiska przyrodniczego.
<b>3,0</b>	Potrafi w podstawowym stopniu ocenić wpływu działalności człowieka na środowisko, oraz jej konsekwencje dla środowiska przyrodniczego.
<b>4,0</b>	Potrafi ocenić wpływu działalności człowieka na środowisko, oraz jej konsekwencje dla środowiska przyrodniczego.
<b>5,0</b>	Potrafi w pełni ocenić wpływu działalności człowieka na środowisko, oraz jej konsekwencje dla środowiska przyrodniczego, oraz dla człowieka. Potrafi podać przyczynę oraz skutki określonych działań, oraz podać sposób ich rozwiązania.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcanie się i podnoszenia kompetencji.
<b>3,0</b>	Rozumie w stopniu ograniczonym potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji.
<b>4,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji.
<b>5,0</b>	Rozumie w pełni potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji, oraz potrafi ją zrealizować.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:



	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.9 Technologie informacyjne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Technologie informacyjne <i>Information technology</i>			WIS-OZE-D1-TInf- 01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	15	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie studentów z metodami i procedurami numerycznymi oraz zagadnieniami programowania i możliwości obliczeń komputerowych w zakresie użytkowania aplikacji inżynierskich wspomagających proces projektowania i eksploatacji
<b>C02</b>	Nabycie przez studenta umiejętności pozyskiwania, przetwarzania, interpretacji informacji pozyskanych z baz danych i innych źródeł
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Umiejętność obsługi komputera.
<b>2</b>	Umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym na poziomie co najmniej podstawowym.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Zna metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń komputerowych w zakresie użytkowania aplikacji inżynierskich wspomagających

	proces projektowania i eksploatacji
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	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
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie technologii informacyjnych

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie i przedstawienie możliwości pracy z arkuszem Excel	1
<b>W2</b>	Praca z tabelami i formułami	1
<b>W3</b>	Graficzna prezentacja danych	1
<b>W4</b>	Regresja liniowa i wykładnicza, linie trendu	1
<b>W5</b>	Rozwiązywanie równań	1
<b>W6</b>	Układy równań liniowych	1
<b>W7</b>	Rozwiązywanie równań nieliniowych, układy równań nieliniowych	1
<b>W8</b>	Różniczkowanie numeryczne	1
<b>W9</b>	Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem ich interpretacji geometrycznej	1
<b>W10</b>	Sumowanie szeregów liczbowych	1
<b>W11</b>	Analiza statystyczna	1
<b>W12</b>	Liczby i funkcje zespolone	1
<b>W13</b>	Wyszukiwanie danych w tablicach i interpolacja	1
<b>W14</b>	Proste bazy danych	1
<b>W15</b>	Test zaliczeniowy	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1,</b> <b>L2</b>	Wprowadzenie do narzędzi do obliczeń inżynierskich: praca z tabelami, macierzami, formułami	2

<b>L3,L4</b>	Wykresy w zastosowaniach inżynierskich, dopasowywanie krzywych poprzez regresję liniową, wykładniczą, linie trendu oraz interpolację	2
<b>L5, L6</b>	Rozwiązywanie układów równań metodą macierzy, za pomocą iteracji Gaussa-Seidla, przy pomocy Solvera	2
<b>L7, L8</b>	Rozwiązywanie równań różniczkowych metodą szeregów Taylora, Eulera oraz Rungego-Kutty	2
<b>L9, L10</b>	Rozwiązywanie cząstkowych równań różniczkowych poprzez eliptyczne, paraboliczne oraz hiperboliczne równania	2
<b>L11, L12</b>	Obliczanie wartości prawdopodobieństwa i zagadnień związanych z probabilistyką	2
<b>L13, L14</b>	Praca z bazami danych	2
<b>L15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Sprzęt laboratoryjny w sali komputerowej – komputer, oprogramowanie

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
<b>P01</b>	Ocena wykonanych sprawozdań z przeprowadzonych badań
<b>P02</b>	Kolokwium zaliczeniowe. Egzamin końcowy

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie</b>
-------------	-------------------------	---------------------------------------

		aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	8
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	6
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	6
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,6</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Smogur Z., Excel w zastosowaniach inżynierskich, Helion, 2008
<b>2.</b>	Gonet M., Excel w obliczeniach naukowych i technicznych, Helion, 2012
<b>3.</b>	Krzyżanowski P., Obliczenia inżynierskie i naukowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu

2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
----	---

### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02	P6U_W P6S_WG	P6U_W	C01 C02	W1- W15	1,2	P02
EU2	K_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UU	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02 P01, P02
EU3	K_K01	P6U_K P6S_KK		C01 C02	L1-L15	3	F02

### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe możliwości pracy z arkuszem kalkulacyjnym
<b>3,0</b>	Rozumie pracę z tabelami i formułami. Zna metody rozwiązywania równań liniowych
<b>4,0</b>	Ponadto zna metody rozwiązania równań nieliniowych oraz układów takich równań
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości realizacji obliczania całek i prowadzenia analizy statystycznej

<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać podstawowych operacji na tabelach danych .
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić rozwiązanie układów równań przy pomocy Solvera
<b>4,0</b>	Potrafi wykonać rozwiązania równań metodą szeregów, rozwiązywać równania cząstkowych równań różniczkowych
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi obliczać wartości prawdopodobieństwa i zagadnień związanych z probablistyką
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy)
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.10 Ochrona własności intelektualnej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Ochrona własności intelektualnej <i>Protection of intellectual property</i>				WIS-OZE-D1- OWInt-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	-	-	-	NIE	1
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Ewa Wiśniowska, prof. PCz, e-mail: ewa.wisniowska@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu prawnych aspektów ochrony własności intelektualnej
<b>C02</b>	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	
<b>1</b>	Znajomość elementarnej wiedzy z zakresu prawoznawstwa
<b>2</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych i aktów prawnych
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Student posiada podstawową wiedzę na temat prawnych aspektów ochrony przedmiotów twórczości technicznej oraz utworów
Umiejętności: absolwent potrafi	



<b>EU2</b>	Potrafi zastosować prawo własności intelektualnej do rozwiązywania realnych problemów (kazusów i studiów przypadku).	
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>		
<b>EU3</b>	Jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera; ma świadomość konieczności ciągłego uczenia się.	
<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		
	<b>Liczba godzin</b>	
<b>W1</b>	Wprowadzenie do prawa ochrony własności intelektualnej.	1
<b>W2- W5</b>	Prawa autorskie i prawa pokrewne. Co to są prawa autorskie. Co jest chronione przy pomocy praw autorskich. Jak długo trwa ochrona wynikająca z praw autorskich. Prawa pokrewne. Dozwolony użytek. Utwór pracowniczy.	4
<b>W6</b>	Plagiat. Odpowiedzialność dyscyplinarna i prawna.	1
<b>W7- W9</b>	Ochrona własności przemysłowej. Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe. Patenty. Procedura patentowa. Prawa wynikające z ochrony patentowej.	3
<b>W10- W12</b>	Przenoszenie i dochodzenie praw własności intelektualnej.	3
<b>W13</b>	Prawna ochrona baz danych.	1
<b>W14</b>	Nieuczciwa konkurencja. Co to jest, zależność pomiędzy nieuczciwą konkurencją a prawem własności intelektualnej.	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne, w tym studia przypadku, kazusy
<b>3.</b>	Akty prawne: ustawy, rozporządzenia, dyrektywy

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności na zajęciach – udział w dyskusji, rozwiązywanie kazusów i

	studiów przypadku
<b>P01</b>	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>15</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>10</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>25</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>1</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>0,6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,4</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka, Wolters-Kluwer, Warszawa 2021
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Materiały dot. prawa własności przemysłowej na stronie WWW Urzędu Patentowego RP

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W08	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02	W1- W15	1, 2, 3	F01 P01
<b>EU2</b>	K_U09	P6U_U	P6S_UW PS6_UK PS6_UO	C01 C02	W1- W15	1, 2, 3	F01 P01
<b>EU3</b>	K_K02	P6U_K	P6S_KK	C01 C02	W1- W15	1, 2, 3	F01 P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
	<b>EU1</b>
<b>2,0</b>	W niewystarczającym stopniu zna przepisy prawne związane z ochroną własności

	przemysłowej i prawa autorskiego. Uzyskał z kolokwium zaliczeniowego poniżej 50% punktów.
<b>3,0</b>	Zna przepisy prawne z zakresu ochrony własności intelektualnej w podstawowym stopniu, uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 50% punktów.
<b>4,0</b>	Zna większość przepisów prawnych z zakresu ochrony własności intelektualnej i z kolokwium zaliczeniowego uzyskał min. 80% punktów.
<b>5,0</b>	Zna obowiązujące przepisy prawne z zakresu ochrony własności intelektualnej w zakresie objętym wykładem. Uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 95% punktów.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi rozwiązać przypadków dotyczących prawa własności intelektualnej.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie rozwiązać przypadki dotyczące podstawowych zagadnień z zakresu prawa własności intelektualnej.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie rozwiązać przypadki i studia przypadku odnoszące się do bardziej zaawansowanych zagadnień z zakresu prawa własności intelektualnej.
<b>5,0</b>	Rozwiązuje poprawnie wszystkie przypadki oraz studia przypadku z zakresu prawa własności intelektualnej przedstawione w ramach zajęć.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie korzysta ze źródeł informacji z zakresu ochrony własności intelektualnej. Bezkrytycznie zbiera informacje wykorzystywane do rozwiązywania przypadków i studiów przypadku.
<b>3,0</b>	W odtwórczy lecz poprawny sposób korzysta ze źródeł informacji z zakresu ochrony własności intelektualnej.
<b>4,0</b>	Ma świadomość konieczności samokształcenia lecz korzysta jedynie z podstawowych źródeł w tym zakresie wskazanych przez prowadzącego. Ma świadomość konieczności sprawdzania wiarygodności i autentyczności wykorzystywanych źródeł.
<b>5,0</b>	Jest gotów do dokończenia się, zna i wykorzystuje różne źródła informacji z zakresu prawa własności przemysłowej. Potrafi krytycznie ocenić źródła informacji.
<p><b>Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p>	

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 1.11 Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia <i>Training on safe and hygienic education conditions</i>						I 01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów
obowiązkowy		ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		Stacjonarne
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
4	-	-	-	-	NIE	-
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr Monika Gałwa – Widera; monika.galwa-widera@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia. Najważniejsze przepisy prawne w zakresie BHP.
<b>C02</b>	Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej. Wypadek w szczególnych okolicznościach.
<b>C03</b>	Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania w odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.
<b>C04</b>	Przekazanie wiadomości o przyczynach powstawania pożarów oraz zasadach postępowania w razie pożaru.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH	

<b>KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza o zasadach bezpiecznego postępowania
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP oraz zasady bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi rozpoznać zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student ma wiedze na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń; analizuje i rozwiązuje problemy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Informacje organizacyjne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie bhp.	1
<b>W2</b>	Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w obrębie Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki chemiczne, biologiczne i psychospołeczne. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież i obuwie robocze. Pojęcie wypadku w szczególnych okolicznościach. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.	1
<b>W3</b>	Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy. Zabezpieczenie miejsca wypadku do celów postępowania powypadkowego.	1
<b>W4</b>	Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Rozmieszczenie gaśnic w obiektach. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie i wzywanie pomocy. Ewakuacja z obiektu.	1

<b>RAZEM:</b>	<b>4</b>
---------------	----------

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Normy europejskie

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>P01</b>	Test zaliczeniowy.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	4
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
<b>1.6</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.7</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>4</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0



<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>0</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>4</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>0</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		-
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		-

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

<b>1.</b>	Bogdan Rączkowski, BHP w praktyce, Wydawnictwo: ODDK Rok publikacji: 2016
<b>2.</b>	Jakub Chojnacki, Grażyna Jarosiewicz ABC BHP informator dla pracodawców, 2019

##### Literatura uzupełniająca:

<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji				

			<b>inżynierski</b> <b>h</b>				
<b>EU1</b>	K_W08	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2,3	F01 P01,
<b>EU2</b>	K_W08	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2,3	F01 P01
<b>EU3</b>	K_K01 K_K04	P6U_K	P6S_KK P6S_KR	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2,3	F01 P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>Brak zaliczenia</b>	Student nie uczestniczył w szkoleniu i nie przyswoił podstawowej wiedzy z zakresu przepisów i zasad BHP oraz zasad bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni.
<b>zaliczenie</b>	Student uczestniczył w szkoleniu i przyswoił podstawową wiedzę z zakresu przepisów i zasad BHP, oraz zasady bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni.
<b>EU2</b>	
<b>Brak zaliczenia</b>	Nie orientuje się w rozpoznawaniu zagrożeń.
<b>zaliczenie</b>	Student potrafi rozpoznać zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw.
<b>EU3</b>	
<b>Brak zaliczenia</b>	Student nie ma wiedzy na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń

<b>zaliczenie</b>	Student ma wiedze na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń
-------------------	---

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, Wydziału Budownictwa oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska, Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.1 Język obcy I – (angielski, niemiecki)

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Język obcy I – (angielski, niemiecki) <i>Foreign Language I – (English, German)</i>						I   2
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpiął katarzyna.gorniak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dorota Imiołczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Danuta Kulik-Grzybek d.kulik-grzybek@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dominika Rachwalik dominika.rachwalik@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i></p>						

<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
<b>C02</b>	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
<b>C03</b>	Nabywanie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
<b>2</b>	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
<b>3</b>	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe

	życie.
--	--------

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Sprawy organizacyjne; omówienie sylabusu. Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	2
<b>C2</b>	Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
<b>C3</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
<b>C4</b>	JSwP* - Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
<b>C5</b>	Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
<b>C6</b>	JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
<b>C7</b>	Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
<b>C8</b>	Kolokwium I.	2
<b>C9</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
<b>C10</b>	START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
<b>C11</b>	JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
<b>C12</b>	JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
<b>C13</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
<b>C14</b>	Kolokwium II.	2
<b>C15</b>	Podsumowanie materiału.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
<b>2.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
<b>3.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne

4.	Platforma e-learningowa PCz
5.	Zasoby Internetu
6.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
7.	Plansze, plakaty, mapy, itp.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)
<b>F02</b>	przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu
<b>F03</b>	test
<b>P01</b>	kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
<b>1.6</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.7</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	12
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	6
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa (Język angielski):**

<b>1.</b>	K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019
<b>2.</b>	R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019
<b>3.</b>	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022
<b>4.</b>	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
<b>5.</b>	M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021
<b>6.</b>	I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
<b>7.</b>	D.Bonamy: Technical English 3/ 4; Pearson 2022
<b>8.</b>	L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022
<b>9.</b>	I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001
<b>10.</b>	N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002
<b>11.</b>	M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2021
<b>12.</b>	A. Dubis, J.Firganek: English through Electrical and Energy Engineering; Wyd. PK 2006
<b>13.</b>	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010
<b>14.</b>	A. Czerw, B. Durlík, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011
<b>15.</b>	M. Grzegorzek, I. Starmach: English for Environmental Engineering; SPNJOPK, Kraków 2004
<b>16.</b>	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
<b>17.</b>	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013



<b>Literatura uzupełniająca (Język angielski):</b>	
1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
5.	S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016
6.	Aplikacje specjalistyczne i inne zasoby Internetu
<b>Literatura podstawowa (Język niemiecki):</b>	
1.	Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016
2.	Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021
3.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016
4.	Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgart, 2015
5.	Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014
6.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015
7.	Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018
8.	Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012
9.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012
10.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016
11.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015
12.	Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, LektorKlett, 2012
13.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010
<b>Literatura uzupełniająca (Język niemiecki):</b>	
1.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007
2.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009
3.	Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008
4.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft
5.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe
6.	Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu

## **V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01
EU2	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01
EU3	K_W09 K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%
<b>3,0</b>	Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popołnia przy

	tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67%
<b>4,0</b>	Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83%
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100%
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
<b>3,0</b>	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe.
<b>4,0</b>	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
<b>5,0</b>	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak

	również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego.
<b>3,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
<b>4,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość.
<b>5,0</b>	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<p><b>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: |
|----|---|

	Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<u>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - <a href="http://www.sjo.pcz.pl">www.sjo.pcz.pl</a></u>

## 2.2 Mechanika Płynów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Mechanika Płynów <i>Fluid Mechanics</i>				WIS-OZE-D1- MechP-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	15	-	-	TAK	6
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. Inż. Paweł Mirek, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Opanowanie wiedzy z podstaw mechaniki płynów.
<b>C02</b>	Wykształcenie umiejętności posługiwania się jednowymiarową teorią przepływów płynów lepkich i pozbawionych lepkości do rozwiązywania praktycznych zagadnień inżynierskich.
<b>C03</b>	Opanowanie umiejętności dokonywania pomiaru podstawowych parametrów przepływowych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z matematyki w zakresie rachunku całkowego i różniczkowego.
<b>2</b>	Wiedza podstawowa z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki ciała stałego.
<b>3</b>	Wiedza z podstawowego kursu mechaniki.
<b>4</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich w tym rachunku błędów.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	

<b>EU1</b>	Zna i rozumie podstawowe prawa mechaniki płynów nielepkich i lepkich oraz teoretyczne podstawy posługiwania się jednowymiarową teorią przepływu tego typu płynów.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi rozwiązać podstawowe problemy inżynierskie w zakresie hydrostatyki cieczy. Potrafi rozwiązać podstawowe problemy inżynierskie w zakresie przepływu płynów doskonałych i lepkich w przewodach zamkniętych.
<b>EU3</b>	Posiada umiejętność dokonywania pomiaru ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych oraz objętościowego natężenia przepływu przy użyciu przyrządów do pomiaru strumienia objętości cieczy.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU4</b>	Jest gotów do niesienia współodpowiedzialności za zadania realizowane zespołowo.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek ciągły. Siły działające na element płynu. Właściwości fizyczne i dyssypatywne płynów	2
<b>W2</b>	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
<b>W3</b>	Równowaga w potencjalnym polu sił masowych. Prawo Pascala. Równowaga w polu ciężkości. Równanie manometryczne.	2
<b>W4</b>	Pomiary ciśnienia w rurociągach. Manometry cieczowe. Pomiar prędkości przepływu - sondy ciśnieniowe Pitota i Prandtla.	2
<b>W5</b>	Parcie cieczy na powierzchnie ścian płaskich dowolnie zorientowanych. Metoda analityczna obliczania parcia. Parcie cieczy na powierzchnie ścian zakrzywionych dowolnie zorientowanych.	2
<b>W6</b>	Metody analizy ruchu płynu: metoda Lagrange'a, metoda Eulera. Równanie ciągłości przepływu w ruchu ustalonym i nieustalonym dla płynów ściśliwych i nieściśliwych.	2
<b>W7,</b>	Równanie ruchu płynu idealnego - równanie Eulera. Pochodna	6

<b>W8,</b> <b>W9</b>	substancjalna. Równanie Lamba-Gromeki. Równanie Bernoulliego dla płynów nielepkich. Przemiany energii w płynie nielepkim. Zastosowanie równania Bernoulliego. Równanie ruchu płynu lepkiego - równanie Naviera-Stokesa.	
<b>W10</b>	Ruch laminarny i turbulentny. Doświadczenie Reynoldsa. Płaski przepływ laminarny Poiseuille'a. Prawo Hagena- Poiseuille'a.	2
<b>W11</b>	Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich. Przemiany energii w płynie lepkim. Straty wywołane tarciem płynu. Straty lokalne. Wykres Nikuradsego.	2
<b>W12</b>	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Współpraca pompy z układem przewodów.	2
<b>W13</b>	Przepływy przy znacznej zmianie przekroju strugi. Ustalony wypływ cieczy ze zbiornika.	2
<b>W14,</b> <b>W15</b>	Parcie dynamiczne strumienia. Parcie na ruchomą i nieruchomą powierzchnię płaską. Parcie dynamiczne w zakrzywionym rurociągu. Parcie dynamiczne w rurociągu rozgałęziającym się. Parcie dynamiczne na łopatkę turbiny.	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Ściśliwość i rozszerzalność płynów - zadania z treścią.	2
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Obliczenia ciśnienia w danym punkcie cieczy w warunkach spoczynku bezwzględnego - zadania z treścią.	4
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Obliczenia ciśnienia w układzie naczyń połączonych - zadania z treścią.	4
<b>C6</b>	Obliczanie parcia na płaskie powierzchnie metodą analityczną - zadania z treścią.	2
<b>C7</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>C8,</b> <b>C9</b>	Jednowymiarowe przepływy płynu doskonałego. Równanie Bernoulliego dla płynów doskonałych - zadania z treścią.	4
<b>C10,</b> <b>C11</b>	Jednowymiarowe przepływy płynu lepkiego. Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich - zadania z treścią	4
<b>C12</b>	Przepływ cieczy w przewodach pod ciśnieniem. Współpraca pompy z	2



	układem przewodów.	
<b>C13</b>	Przepływy przy znacznej zmianie przekroju strugi. Ustalony wypływ cieczy ze zbiornika.	2
<b>C14</b>	Parcie dynamiczne strumienia - zadania z treścią.	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>RAZEM:</b>	<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z przepisami BHP. Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu.	1
<b>L2, L3</b>	Pomiary ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych.	2
<b>L4, L5</b>	Pomiar strumienia objętości powietrza przepływającego w kanale. Określenie średniej prędkości przepływu.	2
<b>L6, L7</b>	Pomiar strumienia masy wody przy użyciu kryzy mierniczej.	2
<b>L8, L9</b>	Pomiar strumienia objętości wody przy użyciu zaworu regulacyjnego Ballorex oraz przepływomierza ultradźwiękowego.	2
<b>L10, L11</b>	Wyznaczanie charakterystyki przepływowej wentylatora promieniowego.	2
<b>L12, L13</b>	Wyznaczanie współczynnika strat liniowych $\xi$ . Określenie zależności tego współczynnika od liczby Reynoldsa.	2
<b>L14, L15</b>	Wyznaczanie współczynnika strat miejscowych elementu dławiącego przepływ. Określenie zależności tego współczynnika od liczby Reynoldsa.	2
	<b>RAZEM:</b>	<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.	
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne.	
<b>3.</b>	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.	
<b>4.</b>	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny w Laboratorium Mechaniki Płynów.	

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych lub zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej.
<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych.
<b>P01</b>	Ocena z kolokwium podsumowującego wybrany zakres materiału realizowany na ćwiczeniach rachunkowych.
<b>P02</b>	Ocena wykonanych sprawozdań z przeprowadzonych badań.
<b>P03</b>	Egzamin pisemny.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>77</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	30
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>73</b>

<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>150</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>3,1</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>2,9</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

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
6.	Kubrak E., Kubrak J., Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska, Wydawnictwo SGGW, 2010
7.	Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz				

	<b>kierunku programu</b>		<b>prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01 C02	W1- W15	1, 2	P03
<b>EU2</b>	K_U05	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15 Ćw1-6, Ćw8-14 L1-L15	1, 2	F01, P01
<b>EU3</b>	K_U05	P6U_U	P6S_UW	C03	W1- W15 L1-L15	1, 2, 3, 4	F01, P02
<b>EU4</b>	K_K04	P6U_K	-	C01 C02	L1-L15	3, 4	F02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe pojęcia Mechaniki Płynów oraz właściwości fizyczne i dyssypatywne płynów..
<b>3,0</b>	Rozumie podstawowe równania statyki płynów oraz potrafi opisać metody pomiaru ciśnienia statycznego, dynamicznego i całkowitego płynu. Zna metody pomiaru prędkości oraz strumienia objętości płynu.
<b>4,0</b>	Ponadto zna metody analizy ruchu płynu oraz potrafi opisać ruch płynu idealnego i lepkiego.
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi w sposób praktyczny wykorzystać poznane równania przy opisie ruchu płynów w rurociągach ciśnieniowych, współpracy pompy z układem przewodów, ustalonym wypływie cieczy ze zbiornika oraz poznanych przypadków parcia dynamicznego strumienia.
<b>EU2</b>	

<b>2,0</b>	Nie potrafi dokonać prostych obliczeń ciśnienia w dowolnym punkcie w warunkach spoczynku bezwzględnego oraz wykorzystać równanie Bernoulliego do określenia przemian energetycznych w płynie.
<b>3,0</b>	Potrafi obliczyć ciśnienie w warunkach spoczynku bezwzględnego oraz korzystać z równania Bernoulliego dla płynów doskonałych.
<b>4,0</b>	Ponadto potrafi wyznaczyć parametry przepływu w warunkach ruchu płynu rzeczywistego.
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi wyznaczyć parametry płynu w trakcie ustalonego wypływu cieczy ze zbiornika. oraz parcia dynamicznego strumienia.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać pomiarów ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych oraz strumienia objętości przy pomocy zwężki pomiarowej oraz sond ciśnieniowych.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiar ciśnienia statycznego, dynamicznego oraz całkowitego płynu ale nie potrafi wyznaczyć strumienia objętości płynu metodami pól cząstkowych oraz logarytmiczną.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiar ciśnienia statycznego, dynamicznego oraz całkowitego płynu oraz strumienia objętości płynu z wykorzystaniem sond ciśnieniowych.
<b>5,0</b>	Potrafi kompleksowo wykorzystywać poznane metody pomiaru ciśnienia i strumienia objętości płynu, jak również dokonywać porównania wad i zalet poszczególnych metod na podstawie teorii niepewności pomiarów.
<b>EU4</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w laboratorium.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania oznaczeń laboratoryjnych.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p>	

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.3 Termodynamika techniczna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Termodynamika techniczna <i>Technical thermodynamics</i>				WIS-OZE-D1- TermT-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	TAK	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Robert Zarzycki, e-mail: robert.zarzycki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy teoretycznej z zakresu termodynamiki technicznej.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów i zadań z termodynamiki technicznej.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Zakres wiadomości dotyczących podstawowych praw fizycznych.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu termodynamiki technicznej.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada praktyczne umiejętności rozwiązywania zadań i problemów z termodynamiki technicznej.

II. TREŚCI PROGRAMOWE
-----------------------

<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej	2
<b>W2</b>	Prawa gazowe	2
<b>W3</b>	Równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego	2
<b>W4</b>	Bilans energii	2
<b>W5</b>	Pierwsza zasada termodynamiki	2
<b>W6</b>	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych	2
<b>W7</b>	Obiegi termodynamiczne	2
<b>W8</b>	Obiegi termodynamiczne	2
<b>W9</b>	Druga zasada termodynamiki	2
<b>W10</b>	Właściwości jednoskładnikowych par nasyconych	2
<b>W11</b>	Właściwości jednoskładnikowych par nasyconych	2
<b>W12</b>	Powietrze wilgotne	2
<b>W13</b>	Powietrze wilgotne	2
<b>W14</b>	Podstawy spalania	2
<b>W15</b>	Podstawy spalania	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej	2
<b>C2</b>	Prawa gazowe	2
<b>C3</b>	Równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego	2
<b>C4</b>	Bilans energii	2
<b>C5</b>	Pierwsza zasada termodynamiki	2
<b>C6</b>	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych	2
<b>C7</b>	Obiegi termodynamiczne	2
<b>C8</b>	Kolokwium zaliczeniowe I	2
<b>C9</b>	Druga zasada termodynamiki	2
<b>C10</b>	Właściwości jednoskładnikowych par nasyconych	2
<b>C11</b>	Właściwości jednoskładnikowych par nasyconych	2
<b>C12</b>	Powietrze wilgotne	2
<b>C13</b>	Powietrze wilgotne	2



<b>C14</b>	Podstawy spalania	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe II	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>F02</b>	Ocena aktywności na zajęciach.
<b>P01</b>	Kolokwium.
<b>P02</b>	Egzamin pismny.

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	13
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>63</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>125</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,5</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa, 2000
2.	Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010
3.	Ochęduszek S.: Termodynamika stosowana, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1970

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące				

	<b>programu</b>		<b>do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W01	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	C01	W1- W15	1,2	P02
<b>EU2</b>	K_W01 K_U02	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_KK P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2	F01, F02 P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada ogólnej wiedzy teoretycznej dotyczącej podstawowych zasad i twierdzeń termodynamiki technicznej.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń termodynamiki technicznej.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń termodynamiki technicznej.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych zasad i twierdzeń termodynamiki technicznej.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi analizować i rozwiązywać zadań dotyczących problemów termodynamiki technicznej.
<b>3,0</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać najprostsze zadania dotyczące problemów termodynamiki technicznej.
<b>4,0</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać złożone zadania dotyczące problemów termodynamiki technicznej.
<b>5,0</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać skomplikowane zadania dotyczące problemów termodynamiki technicznej.
<b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na</b>	

ocenę 4.0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.4 Podstawy elektrotechniki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Podstawy elektrotechniki <i>Basics of electrotechnics</i>				WIS-OZE-D1- PEtech-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr.inż. Krzysztof Olesiak, e-mail: krzysztof.olesiak@pcz.pl</i>						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie podstawowych praw i twierdzeń z zakresu elektrotechniki.
<b>C02</b>	Analiza obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnego jednofazowego.
<b>C03</b>	Poznanie metod pomiaru wielkości elektrycznych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym.
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	podstawowe prawa i zagadnienia z zakresu elektrotechniki.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu elektrotechniki.

<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	-

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Elementy obwodu elektrycznego.	1
<b>W2- W4</b>	Podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego.	3
<b>W5- W7,</b>	Obwody prądu sinusoidalnego - metoda klasyczna.	3
<b>W8- W10</b>	Obwody prądu sinusoidalnego - metoda symboliczna.	3
<b>W11, W12,</b>	Rezonans w obwodach elektrycznych.	2
<b>W13- W15</b>	Moce w obwodach prądu sinusoidalnego	3
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1, L2</b>	Wprowadzenie. Przedstawienie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	2
<b>L3, L4</b>	Moc i sprawność w obwodach prądu stałego	2
<b>L5, L6</b>	Twierdzenie Thevenina i Nortona.	2
<b>L7- L10</b>	Badanie obwodów RLC przy wymuszeniach sinusoidalnych.	4
<b>L11, L12</b>	Badanie obwodu rezonansowego szeregowego i równoległego.	2
<b>L13, L14</b>	Poprawa współczynnika mocy (kompensacja mocy biernej).	2
<b>L15,</b>	Strata i spadek napięcia oraz straty mocy w linii elektroenergetycznej.	2

<b>L16</b>		
<b>L17,</b> <b>L18</b>	Nieliniowe obwody prądu stałego.	2
<b>L19-</b> <b>L22</b>	Badanie obwodów zawierających elementy prostownicze.	4
<b>L23,</b> <b>L24</b>	Obwody sprzężone magnetycznie.	2
<b>L25,</b> <b>L26</b>	Obwody z elementami ferromagnetycznymi.	2
<b>L27,</b> <b>L28</b>	Termin odrabiania/powtarzania ćwiczeń laboratoryjnych.	2
<b>L29,</b> <b>L30</b>	Kolokwium zaliczeniowe, ocena sprawozdań.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Stanowiska laboratoryjne

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.
<b>P02</b>	Kolokwium.

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
-------------	-------------------------	--

		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>30</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,2</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: <i>Elektrotechnika ogólna. Część I</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
2.	Cichowska Z., Pasko M.: <i>Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Część I: Działy podstawowe</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.
3.	Cichowska Z., Pasko M.: <i>Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Część II: Prądy sinusoidalnie zmienne</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
4.	Bolkowski St.: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> . WNT, Warszawa 1995.
5.	Walczak J., Pasko M.: <i>Elementy dynamiki liniowych obwodów elektrycznych</i> . Wyd.



	Pol. Śl., Gliwice 2001.
6.	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.
7.	Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część I, Tom II: Działy podstawowe.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003.
8.	Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część II,</i> <i>Tom1: Prądy sinusoidalnie zmienne.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
9.	Cichowska Z., Pasko M.: <i>Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Część II,</i> <i>Tom2: Prądy sinusoidalnie zmienne.</i> Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
10.	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych. Zadania.</i> Wyd.II, WNT, Warszawa 1996.
11.	Piątek Z., Kubit J.: <i>Laboratorium elektrotechniki ogólnej.</i> Wyd. Pol. Śl.. Gliwice 1998
12.	Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna Laboratorium.</i> Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		universalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji				

			<b>inżynierski</b> <b>h</b>				
<b>EU1</b>	K_W03	P6U_W	P6U_W P6S_WG, P6S_KK P6S_WG	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, P01, P02
<b>EU2</b>	K_U04	P6U_U	P6U_U P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, P01, P02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna lub zna bardzo słabo podstawowe prawa i zagadnienia z zakresu przedmiotu
<b>3,0</b>	Student słabo opanował treści z zakresu przedmiotu.
<b>4,0</b>	Student dobrze opanował treści z zakresu przedmiotu.
<b>5,0</b>	Student bardzo dobrze opanował prawa i zagadnienia z zakresu przedmiotu.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi rozwiązywać prostych zagadnień z zakresu elektrotechniki.
<b>3,0</b>	Student słabo radzi sobie z rozwiązywaniem zadań z zakresu elektrotechniki.
<b>4,0</b>	Student dobrze radzi sobie z rozwiązywaniem prostych zagadnień z zakresu elektrotechniki.
<b>5,0</b>	Student bardzo dobrze radzi sobie z rozwiązywaniem prostych zadań z zakresu elektrotechniki.

**Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .**

**Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na**

ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Elektrycznego oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.5 Wymienniki i rekuperatory ciepła

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wymienniki i rekuperatory ciepła <i>Heat exchangers and recuperators</i>				WIS-OZE-D1- WIRC-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	30	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz, e-mail: artur.blaszczuk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń wytrzymałościowych naczyń ciśnieniowych.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń cieplnych przepływowych wymienników ciepła.
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń wytrzymałościowych rurociągów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn.
<b>2</b>	Wiedza z zakresu wymiany ciepła i mechaniki płynów.
<b>3</b>	Umiejętność przeprowadzania obliczeń inżynierskich.
<b>4</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Ma wiedzę w zakresie wentylacji, klimatyzacji oraz doboru elementów instalacji i urządzeń m.in. grzewczych i chłodniczych

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi dobrać urządzenia grzewcze i chłodnicze w procesie projektowania i eksploatacji układów i instalacji
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Aparaty do wymiany ciepła, przykłady zastosowań. Nośniki ciepła.	2
<b>W2</b>	Elementy wyposażenia wymienników ciepła i rekuperatorów. Klasyfikacja wymienników ciepła.	2
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Materiały stosowane na wymienniki ciepła. Obliczenia wytrzymałościowe elementów wymienników ciepła.	4
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Tok postępowania przy projektowaniu wymienników ciepła. Zasady projektowania wymienników ciepła. Metoda NTU. Obliczenia parametrów procesowych.	4
<b>W7</b>	Średni spadek temperatury. Rozkład temperatury czynników i ściany. Opory przepływu.	2
<b>W8</b>	Obliczanie wymienników o elementach ożebrowanych– bilans cieplny, obliczeniowa powierzchnia wymiany ciepła, długość wymiennika, długość rurek, ilość sekcji.	2
<b>W9</b>	Obliczanie regeneratorów ciepła.	2
<b>W10</b>	Mechanizmy wymiany ciepła	2
<b>W11</b>	Przejmowanie ciepła wewnątrz kanałów. Sposoby intensyfikacji.	2
<b>W12</b>	Przejmowanie ciepła przy opływie ciał.	2
<b>W13</b>	Przejmowanie ciepła podczas wrzenia.	2
<b>W14</b>	Przejmowanie ciepła podczas skraplania cieczy.	2
<b>W15</b>	Promieniowanie termiczne.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>

<b>P1</b>	Parametry opisujące właściwości czynników.	2
<b>P2</b>	Bilans cieplny wymiennika ciepła.	2
<b>P3</b>	Rozkład temperatur (wykresy).	2
<b>P4,</b> <b>P5,</b>	Obliczenie średnicy modułu napędowego procesu. Obliczenie średnicy aparatu. Warunek smukłości.	4
<b>P6,</b> <b>P7,</b> <b>P8</b>	Obliczenia kinetyczne. Dobór optymalnego równania kryterialnego. Obliczenie współczynnika przejmowania ciepła. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła.	6
<b>P9</b>	Obliczenia powierzchni wymiany ciepła.	2
<b>P10</b>	Określenie długości rurek oraz sprawdzenie warunku smukłości.	2
<b>P11,</b> <b>P12</b>	Obliczenie konstrukcyjno-wytrzymałościowe.	4
<b>P13,</b> <b>P14</b>	Zasady wykonania rysunku.	4
<b>P15</b>	Obrona projektu	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Normy i wytyczne przedmiotowe

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Udział w dyskusji
<b>F02</b>	Wykonanie projektu
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie</b>
-------------	-------------------------	---------------------------------------

		aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	30
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>40</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,6</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Wiśniewski S., Wiśniewski T. S., Wymiana ciepła, wyd.3 WN-T Warszawa 1994.
<b>2.</b>	Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. Politechnika Szczecińska, 1998.
<b>3.</b>	Brodowicz K., Teoria wymienników ciepła i masy. PWN Warszawa, 1982.
<b>4.</b>	David P. De Witt and D. P. Dewitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer “(3rd ed.). John Wiley & Sons, 1990.
<b>5.</b>	Hendiger J., Ziętek P.: Wentylacja i klimatyzacja pomoce do projektowania. 2011.

6.	Filipczak G., Troniewski L., Witczak S.: Tablice do obliczeń projektowo-konstrukcyjnych aparatury procesowej. Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2004.
7.	Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986.
8.	Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego
9.	Normy przedmiotowe PN, EN, ISO
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma branżowe związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W06	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3	P01
<b>EU2</b>	K_U05	P6U_U	P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 P1-P15	1,2,3	F01, F02 P01
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01 C02 C03	P1-P15	1,2,3	F02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>
------------------------------------



<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące wymienników i rekuperatorów ciepła.
<b>3,0</b>	Rozumie konieczność projektowania wymienników i rekuperatorów ciepła. Zna podstawowe zasady doboru aparatów do wymiany ciepła. Zna metodykę/tok postępowania przy projektowaniu wymienników ciepła w zależności od jego przeznaczenia i miejsca wbudowania.
<b>4,0</b>	Potrafi korzystać z materiałów źródłowych, wytycznych branżowych oraz norm i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania wymienników i rekuperatorów ciepła, będąc równocześnie krytycznym wobec niektórych treści.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zastosowania nowych materiałów oraz nośników ciepła podczas projektowania aparatów do wymiany ciepła. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać projektu wymiennika ciepła, bardzo pobieżnie potrafi wykonać niektóre obliczenia cieplne oraz konstrukcyjno-wytrzymałościowe wymienników ciepła.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia bilansowe oraz wytrzymałościowe dla wymienników ciepła. Potrafi sporządzić specyfikację zaprojektowanego wymiennika ciepła.
<b>4,0</b>	Potrafi zaprojektować wymiennik ciepła. Potrafi prawidłowo przeprowadzić tok postępowania, dotyczący projektowania jakościowego wymiennika ciepła w oparciu o metody obliczeniowe.
<b>5,0</b>	Potrafi podać przyczynę niezadawalających wyników obliczeń analitycznych oraz podać ich przyczynę. Potrafi zaproponować zmianę parametrów konstrukcyjnych wymiennika ciepła.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy..

<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania obliczeń inżynierskich oraz projektowania wymienników i rekuperatorów ciepła.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.6 Wymiana ciepła i masy

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wymiana ciepła i masy <i>Heat and mass transfer</i>				WIS-OZE-D1- WCI-M-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	30	-	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Prof. dr hab. inż. Czakiert Tomasz, e-mail: tomasz.czakiert@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu wymiany ciepła i masy.
<b>C02</b>	Rozróżnianie procesów przewodzenia, konwekcji i promieniowania w życiu codziennym i technice.
<b>C03</b>	Matematyczne rozwiązywanie przykładów w zakresie wymiany ciepła i masy.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Fundamentalna wiedza z termodynamiki technicznej i mechaniki płynów.
<b>2</b>	Znajomość metod analizy matematycznej.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z tablic matematyczno-fizycznych i cieplnych.
<b>4</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę z zakresu transportu ciepła i masy. Posiada rozeznanie w zakresie

	podstawowych technik pomiarowych.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi przypisać prawa i mechanizmy do konkretnych przypadków. Potrafi opisać równaniami konkretne przypadki i przeprowadzić obliczenia.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Pojęcie ciepła i wymiany ciepła. Rodzaje wymiany ciepła.	1
<b>W2</b>	Przewodzenie ciepła w ciałach stałych. Właściwości termofizyczne ciał stałych.	1
<b>W3</b>	Równanie różniczkowe przewodzenia ciepła w ciałach stałych. Termiczny opór kontaktowy.	1
<b>W4</b>	Przewodzenie ciepła przez ściankę płaską. Przejmowanie i przenikanie ciepła.	1
<b>W5</b>	Przewodzenie ciepła przez ściankę walcową. Przejmowanie i przenikanie ciepła.	1
<b>W6</b>	Krytyczna średnica izolacji. Żebrowanie powierzchni.	1
<b>W7,</b> <b>W8</b>	Podstawy przejmowania ciepła. Hydrodynamiczna i termiczna warstwa przyścienna. Kryterialne liczby podobieństwa.	2
<b>W9</b>	Podstawy konwekcji swobodnej. Przejmowanie ciepła przy konwekcji swobodnej.	1
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Promieniowanie termiczne.	2
<b>W12</b>	Techniki pomiarowe.	1
<b>W13</b>	Wymienniki ciepła.	1
<b>W14</b>	Podstawowe prawa wymiany masy.	1
<b>W15</b>	Podsumowanie wiedzy przekazanej w ramach wykładów. Dokonanie wpisów ocen końcowych z przedmiotu.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia audytoryjne</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1- C3</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Przewodzenie ciepła przez ściankę płaską.	6
<b>C4- C7</b>	Przewodzenie ciepła przez ściankę walcową.	8
<b>C8</b>	Przewodzenie ciepła przez ściankę kulistą.	2
<b>C9- C12</b>	Konwekcja i liczby kryterialne.	8
<b>C13</b>	Promieniowanie termiczne.	2
<b>C14</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>C15</b>	Kolokwium poprawkowe. Dokonanie wpisów ocen z zaliczenia przedmiotu.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

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

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności w trakcie wykładów
<b>F02</b>	Ocena aktywności przy rozwiązywaniu zadań
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		

1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	25
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>55</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Wiśniewski S., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 1994
2.	Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1971
3.	Brodowicz K., Teoria wymienników ciepła i masy, PWN, Warszawa, 1982
4.	Staniszewski B., Wymiana ciepła – podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 1979
5.	Kostowski E., Przepływ ciepła, Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, Gliwice, 1995
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

## V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	C01 C02	W1- W15	1	F01
EU2	K_W01 K_U05	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_KK P6S_UW P6S_UK	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, F02, P01

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu transportu ciepła i masy oraz nie ma podstawowych wiadomości w zakresie stosowanych technik pomiarowych.
<b>3,0</b>	Posiada wiedzę z zakresu transportu ciepła i masy jedynie w stopniu podstawowym oraz ma ogólne rozeznanie w zakresie stosowanych technik pomiarowych.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę z zakresu transportu ciepła i masy wystarczającą do samodzielnego rozwiązywania problemów oraz ma dobre rozeznanie w zakresie stosowanych technik pomiarowych.
<b>5,0</b>	Posiada pełną wiedzę z zakresu transportu ciepła i masy przewidzianą programem studiów oraz ma pełne rozeznanie w zakresie stosowanych technik pomiarowych.

<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi przypisać praw i mechanizmów do prostych przypadków oraz nie umie opisać równaniami prostych przypadków i przeprowadzić podstawowych obliczeń.
<b>3,0</b>	Potrafi przypisać prawa i mechanizmy jedynie do prostych przypadków oraz umie opisać równaniami proste przypadki i przeprowadzić podstawowe obliczenia.
<b>4,0</b>	Potrafi przypisać prawa i mechanizmy do większości przypadków oraz umie opisać równaniami większość przypadków i przeprowadzić obliczenia na poziomie inżynierskim.
<b>5,0</b>	Potrafi przypisać prawa i mechanizmy do złożonych przypadków oraz umie opisać równaniami złożone przypadki i przeprowadzić bardziej skomplikowane obliczenia.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 2.7 Inżynieria materiałowa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Inżynieria materiałowa <i>Materials engineering</i>				WIS-OZE-D1- InzMat-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Renata Włodarczyk, e-mail: renata.wlodarczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przedstawienie i zapoznanie studentów z podstawowymi grupami materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.
<b>C02</b>	Przyswojenie zasad kształtowania struktury i właściwości materiałów.
<b>C03</b>	Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych badań materiałowych
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Zakres wiadomości z chemii i fizyki, umiejętność korzystania z literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Klasyfikuje i charakteryzuje podstawowe materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne. Zna ogólne zasady wpływu budowy i struktury materiałów na podstawie ich właściwości.
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Potrafi opisać zasady wykonywania podstawowe badania materiałowe oraz zakres

	ich wykorzystania.
--	--------------------

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Ogólna charakterystyka metali.	1
<b>W2</b>	Stopy metali i ich struktura. Krystalizacja metali i stopów.	1
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Stopy żelaza z węglem, układ Fe-Fe <sub>3</sub> C.	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stali. Rola pierwiastków stopowych w stalach. Oznaczenia stali.	2
<b>W7</b>	Stale i stopy żelaza o szczególnych właściwościach.	1
<b>W8,</b> <b>W9,</b>	Degradacja i korozja metali i stopów.	2
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Metale nieżelazne i ich stopy – miedź i jej stopy. Metale nieżelazne i ich stopy – aluminium i jego stopy, pozostałe metale nieżelazne.	2
<b>W12</b>	Ogólna charakterystyka materiałów ceramicznych.	1
<b>W13</b>	Ogólna charakterystyka wyrobów spiekanych i polimerowych.	1
<b>W14</b>	Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych.	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia.	1
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Metody niszczące i nieniszczące badania właściwości materiałów.	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Metody analizy składu chemicznego i fazowego materiałów. Metody analizy powierzchniowej materiałów.	2
<b>C6,</b> <b>C7</b>	Własności mechaniczne i plastyczne materiałów.	2
<b>C8,</b> <b>C10</b>	Sposoby wyznaczania twardości materiałów.	2

<b>C11,</b> <b>C12</b>	Ocena odporności korozyjnej materiałów.	2
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Zjawisko zmęczenia materiałów. Zjawisko zużycia tribologicznego materiałów.	2
<b>C15</b>	Kolokwium oraz obrona ekspertyzy materiałowej wybranego elementu.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Normy europejskie

#### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Praca przejściowa.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Ashby M., Sherclif H., Cebon D.: Inżynieria materiałowa. Tom 1, 2. Wyd. Galaktyka, Łódź, 2011
2.	Blicharski M., Inżynieria materiałowa, PWN, WNT, Warszawa 2014
3.	Dobrzański L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa, 2002
4.	Dobrzański L., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe- podstawy nauki o materiałach, WNT, Warszawa 2006.

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-------------------	-----------------------	--------------

	<b>efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W04 K_U03	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W04 K_U03	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi sklasyfikować rodzaju materiału w zależności od przeznaczenia i właściwości.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zasady tworzenia materiałów, potrafi je sklasyfikować, podać rodzaje struktur na podstawie układu żelazo – cementyt.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna sposoby obróbki stali, rodzaju dodatków stopowych wpływających na właściwości stali. Potrafi odczytać z układu Fe-Fe <sub>3</sub> C strukturę, nazwać przemiany fazowe oraz podać właściwości stali, zna rodzaje kompozytów, materiały ceramiczne.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna możliwości wykorzystania materiałów polimerowych, mechanizmy degradacji materiałów oraz rodzaje korozji.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wskazać podstawowych badań materiałowych oraz zasadności ich

	wykonywania. Nie zna podziału na badania niszczące i nieniszczące.
<b>3,0</b>	Potrafi na podstawie oględzin próbki wybrać odpowiednie metody badawcze. Uzasadnić konieczność ich wykonania, dokonać analizy właściwości materiału na podstawie danych mikrostrukturalnych.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna zasady wykonywania pomiarów twardości, analizy wyników oraz możliwości zastosowania materiału w konstrukcjach. Zna inne metody analizy wytrzymałości mechanicznej.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna zasady przeprowadzania statycznej próby rozciągania, wymiary próbek, odczytać dane na podstawie wykresu rozciągania, rozróżnia metody badania twardości dla stali i tworzyw sztucznych, ceramiki, zna zasady przeprowadzenia badań udarności.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.8 Analiza i techniki wizualizacji danych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Analiza i techniki wizualizacji danych <i>Data visualization analysis and techniques</i>			WIS-OZE-D1- AiTWD-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Jurand Bień, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Nabycie przez studenta umiejętności pozyskiwania danych, ich przetwarzania oraz analizy.
<b>C02</b>	Nabycie przez studenta umiejętności interpretacji informacji poprzez graficzną formę.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Umiejętność obsługi komputera
<b>2</b>	Znajomość podstaw matematyki
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
	-
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU1</b>	Potrafi przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, efektywność, sprawność energetyczną wraz z oceną ekonomiczną.

<b>EU2</b>	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.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Podstawy wykorzystania środowiska obliczeniowego.	2
<b>L2</b>	Struktury danych, obsługa tablic.	2
<b>L3</b>	Obiekty przechowywania danych.	2
<b>L4,</b> <b>L5</b>	Czyszczenie i przygotowanie danych.	4
<b>L6,</b> <b>L7</b>	Przetwarzanie danych (łączenie, wiązanie, przekształcanie).	4
<b>L8,</b> <b>L9</b>	Agregacja danych.	4
<b>L10,</b> <b>L11,</b> <b>L12</b>	Wykresy i wizualizacja danych.	6
<b>L13,</b> <b>L14</b>	Przykłady analizy danych.	4
<b>L15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	Sieć indywidualnych komputerów z oprogramowaniem w laboratorium dydaktycznym



<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Aktywność podczas zajęć
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Biecek P. Analiza danych z programem R, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
2.	McKinney W. Python w analizie danych, Helion, 2018
3.	Provost F., Fawcett T. Analiza danych w biznesie. Sztuka podejmowania skutecznych decyzji, Helion, 2014
4.	Gatnar R., Walesiak M., Analiza danych jakościowych i symbolicznych z wykorzystaniem programu R, Wydawnictwo C.H.Beck, 2001
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_U06	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	L1-L15	1,2	F01 P01
<b>EU2</b>	K_U09	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	L1-L15	1,2	F01 P01
<b>EU3</b>	K_K03	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01 C02	L1-L15	1,2	F01 P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna metod analizy i techniki wizualizacji danych, nie potrafi przeprowadzić analizy wpływu wybranych parametrów procesu.
<b>3,0</b>	Zna metody analizy i techniki wizualizacji danych, potrafi przeprowadzić jedynie wybrane analizy wpływu parametrów procesu. Wykonana analiza jest niepełna.
<b>4,0</b>	Zna metody analizy i techniki wizualizacji danych, potrafi poprawnie przeprowadzić wybrane analizy wpływu parametrów procesu.
<b>5,0</b>	Zna metodę analizy i techniki wizualizacji danych, potrafi przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi pozyskiwać informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskanych informacji, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wniosków oraz formułować opinii.
<b>3,0</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi przeprowadzić podstawową integrację uzyskanych informacji. Wykonane interpretacje, wnioski i opinie są niepełne.
<b>4,0</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji. Przedstawione wnioski i opinie są niepełne.
<b>5,0</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Brak zachowania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
<b>3,0</b>	Jest świadomy ważności zachowania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej, podejmuje kroki w tym kierunku.
<b>4,0</b>	Zachowuje się w sposób profesjonalny i przestrzega zasady etyki zawodowej, nie potrafi spojrzeć krytycznie na wykonywaną przez siebie pracę, uzyskane rezultaty.
<b>5,0</b>	Zachowuje się w sposób profesjonalny i przestrzega zasady etyki zawodowej,

	potrafi spojrzeć krytycznie na wykonywaną przez siebie pracę, uzyskane rezultaty.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.9.1 Obliczenia Inżynierskie

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Obliczenia Inżynierskie <i>Engineering Calculations</i>			WIS-OZE-D1- OblInz-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie studenta z programem komputerowym służącym do obliczeń inżynierskich.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących posługiwania się oprogramowaniem komputerowym w celu dokonywania prostych obliczeń inżynierskich.
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem obliczeniowych programów komputerowych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość matematyki i fizyki.
2	Podstawowe zagadnienia dotyczące technologii informacyjnych znajdujące się w programie studiów.
3	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

<b>EU1</b>	Student zna i rozumie obsługę programu do obliczeń inżynierskich.
<b>EU2</b>	Studenci posiadają wiedzę w zakresie wykonywania obliczeń z wykorzystaniem narzędzi komputerowych w celu rozwiązywania zadań inżynierskich.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU3</b>	Student potrafi posługiwać się oprogramowaniem komputerowym w celu dokonywania prostych obliczeń inżynierskich.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU4</b>	Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Warunki zaliczenia. Informacje wstępne dotyczące pracy z wykorzystaniem obliczeniowych narzędzi komputerowych.	2
<b>L2 - L4</b>	Wprowadzenie do podstawowych funkcji i narzędzi wykorzystywanych w programie komputerowym służącym do obliczeń inżynierskich.	6
<b>L5 - L7</b>	Omówienie poznanych funkcji i narzędzi programu obliczeniowego na przykładzie konkretnych zadań inżynierskich związanych z OZE.	6
<b>L8 – L14</b>	Samodzielnie korzystanie z funkcji programu obliczeniowego do rozwiązania zadań inżynierskich dotyczących OZE.	14
<b>L15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Komputerowe stanowiska dydaktyczne zaopatrzone w program komputerowy do wykonywania obliczeń inżynierskich.
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Aktywność na zajęciach
<b>F02</b>	Ocena samodzielnego wykonywania ćwiczenia laboratoryjnych z wykorzystaniem

	oprogramowania do obliczeń inżynierskich
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	5
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

**IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****Literatura podstawowa:**

1.	Krzyżanowski P., Obliczenia inżynierskie i naukowe - Szybkie, skuteczne, efektowne, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2021.
2.	Kucharski T., Programowanie obliczeń inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2000.
3.	Malinowski L., Mathcad w obliczeniach inżynierskich, Skrypt elektroniczny, Szczecin, 2014
4.	PTC, Mathcad 15.0 User's Guide, PTC, Needham, MA, USA, 2010
5.	Pietraszek J., Mathcad - ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2008

**Literatura uzupełniająca:**

1.	Sokół M., Mathcad - leksykon kieszonkowy, Helion, Gliwice, 2005
----	---

**V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_U02	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW	C01	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01
<b>EU2</b>	K_U02	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK,	P6S_UW	C02	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01



		P6S_UO					
<b>EU3</b>	K_U02	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW	C03	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01
<b>EU4</b>	K_K01	P6U_K P6S_KK	-	C02, C03	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada jedynie podstawową wiedzę z zakresu obsługi programu do obliczeń inżynierskich.
<b>4,0</b>	Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu obsługi programu do obliczeń inżynierskich.
<b>5,0</b>	Student posiada rozbudowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu obsługi programu do obliczeń inżynierskich.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie wykonywania obliczeń z wykorzystaniem narzędzi komputerowych w celu rozwiązywania zadań inżynierskich.
<b>4,0</b>	Student posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie wykonywania obliczeń z wykorzystaniem narzędzi komputerowych w celu rozwiązywania zadań inżynierskich.
<b>5,0</b>	Student posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie wykonywania obliczeń z wykorzystaniem narzędzi komputerowych w celu rozwiązywania zadań inżynierskich.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student potrafi w stopniu podstawowym posługiwać się oprogramowaniem

	komputerowym w celu dokonywania prostych obliczeń inżynierskich.
<b>4,0</b>	Student potrafi w stopniu dostatecznym posługiwać się oprogramowaniem komputerowym w celu dokonywania prostych obliczeń inżynierskich.
<b>5,0</b>	Student potrafi w stopniu bardzo dobrym posługiwać się oprogramowaniem komputerowym w celu dokonywania prostych obliczeń inżynierskich.
<b>EU4</b>	
<b>2,0</b>	Student nie rozumie potrzeby ciągłego doształcania się oraz nie jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>3,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doształcania się.
<b>4,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doształcania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>5,0</b>	Student w pełni rozumie potrzebę ciągłego doształcania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2.9.2 Podstawy CAD 3D

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy CAD 3D <i>Basics of Computer Aided Design (CAD) 3D</i>			WIS-OZE-D1- CAD3D-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie studenta z obsługą, pracą i podstawowymi narzędziami zawartymi w programie do komputerowego wspomagania projektowania w środowisku CAD 3D.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących metod komputerowego wspomagania projektowania trójwymiarowych części i zespołów parametrycznych w programie CAD 3D. Zaznajomienie studentów z wykorzystaniem narzędzi grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie wykonywania dokumentacji projektowej z wykorzystaniem programu CAD 3D.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej
<b>2</b>	Znajomość podstawowych zagadnień znajdujących się w programie nauczania mechaniki technicznej.
<b>3</b>	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	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
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi projektować i modelować proste układy mechaniczne (części i zespoły parametryczne) stosując praktyczne narzędzia grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
<b>EU3</b>	Studenci potrafią wykonywać dokumentację projektową z wykorzystaniem programu CAD 3D. Posiadają również umiejętność przygotowania wydruku w formie rzutów płaskich i widoków 3D
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU4</b>	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie ze środowiskiem pracy programu do modelowania 3D. Filozofia pracy w programie, menu i paski narzędzi, możliwości programu w zakresie modelowania części.	2
<b>L2 – L3</b>	Opracowywanie szkiców na płaszczyźnie 2D, definiowanie podstawowych relacji i wiązań, wymiarowanie szkiców.	4
<b>L4 – L5</b>	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
<b>L6 – L7</b>	Modelowanie 3D z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji wyciągnięcia oraz wycięcia (przez przekroje), przeciągnięcie po ścieżce	4
<b>L8</b>	Kolokwium podsumowujące 1	2
<b>L9 – L11</b>	Praca w środowisku zespołu - definiowanie relacji zespołu, opracowanie elementów zespołu, budowa zespołu części, przykłady.	6

<b>L12 –</b>	Definiowanie rysunków 2D na podstawie pojedynczych modeli 3D.	4
<b>L13</b>	Generowanie widoków, przekrojów, wyrwań, widoków szczegółowych.	
<b>L14</b>	Wymiarowanie rysunków 2D, wstawianie oznaczeń, symboli.	2
<b>L15</b>	Kolokwium podsumowujące 2	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b>	Komputerowe stanowiska dydaktyczne zaopatrzone w program komputerowy CAD 3D.
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

#### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Aktywność na zajęciach
<b>F02</b>	Ocena samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem oprogramowania CAD 3D
<b>P01</b>	Kolokwium

#### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	5
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

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

##### Literatura uzupełniająca:

1.	
----	--

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programu	Narzędzia	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-----------------	-----------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_U02	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW	C01	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01
<b>EU2</b>	K_U02	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW	C02	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01
<b>EU3</b>	K_U02	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW	C03	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01
<b>EU4</b>	K_K01	P6U_K P6S_KK	-	C02, C03	L1-L14	1, 2	F01, F02, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	<b>EU1</b>
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student zna w stopniu podstawowym obsługę programu CAD 3D.
<b>4,0</b>	Student zna w stopniu rozszerzonym obsługę programu CAD 3D oraz potrafi w stopniu podstawowym zastosować odpowiednie narzędzia rysunkowe zawarte w programie do tworzenia i edycji modeli parametrycznych 3D

<b>5,0</b>	Student zna bardzo dobrze obsługę programu CAD 3D dotyczącą jego konfigurowania oraz potrafi w pełni zastosować odpowiednie narzędzia rysunkowe zawarte w programie komputerowym CAD 3D do tworzenia i edycji modeli parametrycznych 3D
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student potrafi w stopniu podstawowym projektować i modelować proste układy mechaniczne (części i zespoły parametryczne) stosując praktyczne narzędzia grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
<b>4,0</b>	Student potrafi w stopniu rozszerzonym projektować i modelować proste układy mechaniczne (części i zespoły parametryczne) stosując praktyczne narzędzia grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
<b>5,0</b>	Student potrafi w pełni projektować i modelować proste układy mechaniczne (części i zespoły parametryczne) stosując praktyczne narzędzia grafiki inżynierskiej w środowisku 3D.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Studenci potrafią w stopniu podstawowym wykonywać dokumentację projektową z wykorzystaniem programu CAD 3D.
<b>4,0</b>	Studenci potrafią w stopniu rozszerzonym wykonywać dokumentację projektową z wykorzystaniem programu CAD 3D. Posiadają również podstawowe umiejętności przygotowania wydruku w formie rzutów płaskich i widoków 3D
<b>5,0</b>	Studenci potrafią w pełni wykonywać dokumentację projektową z wykorzystaniem programu CAD 3D. Posiadają również rozbudowaną umiejętność przygotowania wydruku w formie rzutów płaskich i widoków 3D
<b>EU4</b>	
<b>2,0</b>	Student nie rozumie potrzeby ciągłego doskazywania się oraz nie jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>3,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doskazywania się.
<b>4,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doskazywania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>5,0</b>	Student w pełni rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>Ocena półkownika 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</b>	



**UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .**

**Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0**

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.1 Język obcy II – (angielski, niemiecki)

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język obcy II – (angielski, niemiecki) <i>Foreign Language II – (English, German)</i>			SJO-D1-ANG-03		II	3
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		niestacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpiął katarzyna.gorniak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dorota Imiołczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Danuta Kulik-Grzybek d.kulik-grzybek@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dominika Rachwalik dominika.rachwalik@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i></p>						

<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
<b>C02</b>	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
<b>C03</b>	Nabywanie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
<b>2</b>	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
<b>3</b>	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe

	życie.
--	--------

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
<b>C2</b>	JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
<b>C3</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
<b>C4</b>	JSwP*- korespondencja służbowa.	2
<b>C5</b>	JSwP* - spotkania biznesowe.	2
<b>C6</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
<b>C7</b>	JSwP*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
<b>C8</b>	Kolokwium I.	2
<b>C9</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
<b>C10</b>	JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
<b>C11</b>	Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
<b>C12</b>	JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
<b>C13</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
<b>C14</b>	Kolokwium II.	2
<b>C15</b>	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
<b>2.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
<b>3.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
<b>4.</b>	Platforma e-learningowa PCz
<b>5.</b>	Zasoby Internetu

6.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
7.	Plansze, plakaty, mapy, itp.

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)
<b>F02</b>	przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu
<b>F03</b>	test
<b>P01</b>	kolokwium

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.7	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	12
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	6
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2

<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>	<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>0,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa (Język angielski):**

<b>1.</b>	K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019
<b>2.</b>	R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019
<b>3.</b>	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022
<b>4.</b>	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
<b>5.</b>	M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021
<b>6.</b>	I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
<b>7.</b>	D. Bonamy: Technical English 3/ 4; Pearson 2022
<b>8.</b>	L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022
<b>9.</b>	I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001
<b>10.</b>	N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002
<b>11.</b>	M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2021
<b>12.</b>	A. Dubis, J. Firganek: English through Electrical and Energy Engineering; Wyd. PK 2006
<b>13.</b>	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010
<b>14.</b>	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011
<b>15.</b>	M. Grzegorzek, I. Starmach: English for Environmental Engineering; SPNJOPK, Kraków 2004
<b>16.</b>	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
<b>17.</b>	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013

##### **Literatura uzupełniająca (Język angielski):**

<b>1.</b>	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
-----------	--

2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
5.	S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016
6.	Aplikacje specjalistyczne i inne zasoby Internetu
<b>Literatura podstawowa (Język niemiecki):</b>	
1.	Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016
2.	Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021
3.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016
4.	Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgart, 2015
5.	Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014
6.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015
7.	Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018
8.	Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012
9.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012
10.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016
11.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015
12.	Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, LektorKlett, 2012
13.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010
<b>Literatura uzupełniająca (Język niemiecki):</b>	
1.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007
2.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009
3.	Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008
4.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft
5.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe
6.	Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu do</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
----------------------	-------------------------------------	---	------------------------	--------------------------	------------------------------	---------------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W09	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01
<b>EU2</b>	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01
<b>EU3</b>	K_W09 K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%
<b>3,0</b>	Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67%
<b>4,0</b>	Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do



	poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83%
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100%
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
<b>3,0</b>	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe.
<b>4,0</b>	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
<b>5,0</b>	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego

	funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego.
<b>3,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
<b>4,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość.
<b>5,0</b>	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:

	Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <u>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - <a href="http://www.sjo.pcz.pl">www.sjo.pcz.pl</a></u>

### 3.2 Aparaty do wymiany ciepła

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Aparaty do wymiany ciepła <i>Heat exchange apparatus</i>				WIS-OZE-D1- WClab-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	15	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz, e-mail: artur.blaszczuk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych zasad działania różnego rodzajów wymienników ciepła.
<b>C02</b>	Omówienie metod obliczeniowych niezbędnych do wykonania podstawowej analizy wymienników ciepła..
<b>C03</b>	Nabywanie podstawowych umiejętności oceny pracy różnych wymienników ciepła.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów, wymiany ciepła.
<b>2</b>	Umiejętność przeprowadzania obliczeń inżynierskich.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat parametrów eksploatacyjnych oraz zasad funkcjonowania różnych konstrukcji wymienników ciepła.

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wyznaczyć na drodze obliczeniowej podstawowe parametry cieplno-przepływowe różnych konstrukcji wymienników ciepła.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Omówienie stanowiska eksperymentalnego w zakresie obsługi wraz z przedstawieniem i zachowaniem zasad BHP w trakcie obsługi stanowiska dydaktycznego.	1
<b>L2, L3</b>	Określenie sprawności (strat ciepła) płytowego wymiennika ciepła przy zmiennych strumieniach i temperaturach czynników roboczych.	2
<b>L4, L5</b>	Określenie współczynnika przenikania ciepła oraz współczynnika przejmowania ciepła dla płytowego wymiennika ciepła. Porównanie wymiany ciepła określonej teoretycznie oraz doświadczalnie.	2
<b>L6, L7</b>	Wyznaczenie sprawności lamelowego wymiennika ciepła.	2
<b>L8, L9</b>	Badanie wymiennika ciepła typu rura w rurze w trybie współprądowym.	2
<b>L10, L11</b>	Badanie wymiennika ciepła typu rura w rurze w trybie przeciwprądowym.	2
<b>L12, L13</b>	Analiza procesu wymiany ciepła w dwupłaszczowym wymienniku ciepła.	2
<b>L14, L15</b>	Doświadczalne wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła oraz współczynnika przejmowania ciepła dla płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Laboratorium z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-

	learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny w Laboratorium

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>15</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	30
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5

<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>	<b>35</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>0,6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>1,4</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Bieniasz B. (red.), Wymiana ciepła i masy laboratorium, Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2001.
<b>2.</b>	Wilk J., Smusz R.: , Wymiana ciepła : tablice i wykresy : materiały pomocnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2009.
<b>3.</b>	Holman J.P., Experimental Methods for Engineers, McGraw Hill., 2012.
<b>4.</b>	Frank P. Incropera, Students Guide and Solution Manual to Fundamentals of Heat and Mass transfer, John Wiley & Sons., 2007.
<b>5.</b>	Pudlik W., Wymiana ciepła i wymienniki ciepła, Biblioteka Główna Pol. Gdańskiej., 2012.
<b>6.</b>	Kreith, F.; Boehm, R.F, i inni., Heat and Mass Transfer. Mechanical Engineering Handbook, Boca Raton: CRC Press ., 1999.
<b>7.</b>	Oleśkiewicz – Popiel Cz., Wojtkowiak J., Eksperymenty w wymianie ciepła, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej., 2007.
<b>8.</b>	Holman, J.P., Heat transfer, McGraw-Hill International., 2010.
<b>9.</b>	Grosicki S., Smusz R., Wilk J., Wolańczyk F., Wymiana ciepła. Eksperymenty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2014.
<b>10.</b>	Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1995.
<b>11.</b>	Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa, 1986.
<b>12.</b>	Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa, 1997.
<b>13.</b>	Lienhard IV J.H., Lienhard V J.H., A heat transfer textbook, Phogiston Press, Cambridge, 2002.
<b>14.</b>	Bejan A., Kraus A.D., Heat transfer handbook, Wiley, Hoboken, 2003.

##### **Literatura uzupełniająca:**

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03	L1-L15	1,2,3	F01
EU2	K_U05	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02 P01
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01 C02 C03	L1-L15	1,2,3	F02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące wymienników ciepła oraz procesów w nich zachodzących.
3,0	Zna podstawowe zasady wykonywania bilansów cieplnych wymienników ciepła. Zna podstawowe zależności empiryczne wykorzystywane przy sporządzaniu obliczeń



	bilansowych wymienników ciepła w zależności od rodzaju aparatu do wymiany ciepła.
<b>4,0</b>	Ponadto zna sposoby intensyfikacji wymiany ciepła oraz ich wpływ na parametry procesowe wymienników ciepła. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania podczas obliczeń wydajności cieplnej różnych wymienników ciepła, będąc równocześnie krytyczny wobec niektórych treści.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zwiększania sprawności działania wymienników ciepła na drodze obliczeń analitycznych oraz eksperymentu. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać bilansu cieplnego wymiennika ciepła, bardzo pobieżnie potrafi wykonać niektóre obliczenie cieplno-przepływowe.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia cieplne wymiennika ciepła.
<b>4,0</b>	Potrafi wyznaczyć parametry cieplne danego wymiennika ciepła zarówno metodami obliczeniowymi, jak i doświadczalnymi. Potrafi prawidłowo przeprowadzić tok obliczeń, dotyczący określenia wydajności cieplnej różnego rodzaju wymienników ciepła zarówno metodami obliczeniowymi, jak i doświadczalnymi
<b>5,0</b>	Potrafi podać przyczynę niezadawalających osiągnięć wymienników ciepła oraz podać sposób ich poprawy. Potrafi zaplanować program badawczy dotyczący wpływu parametrów procesowych i konstrukcyjnych wymiennika ciepła na sprawność, wydajność cieplną wymiennika ciepła.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w laboratorium.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania badań laboratoryjnych.
<b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</b>	

**UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .**

**Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0**

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.3 Pompy, sprężarki i wentylatory

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Pompy, sprężarki i wentylatory <i>Pumps, compressors and fans</i>				WIS-OZE-D1-PSIW-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	30	-	Tak	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Robert Zarzycki, e-mail: robert.zarzycki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy teoretycznej z zakresu budowy i zasady działania pomp, sprężarek i wentylatorów.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności projektowania, doboru pomp, sprężarek i wentylatorów oraz analizy pracy instalacji z pompami, sprężarkami i wentylatorami.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Zakres wiadomości dotyczących przedmiotu mechanika płynów, termodynamika techniczna, podstawy projektowania.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp, sprężarek i wentylatorów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Posiada praktyczne umiejętności projektowania, doboru pomp, sprężarek i

	wentylatorów oraz analizy pracy instalacji z pompami, sprężarkami i wentylatorami.
--	--

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu pomp, sprężarek i wentylatorów	2
<b>W2</b>	Podstawy procesów przepływu cieczy i gazów	2
<b>W3</b>	Podstawy procesów przepływu cieczy i gazów	2
<b>W4</b>	Pompy - budowa i zasada działania	2
<b>W5</b>	Pompy - budowa i zasada działania	2
<b>W6</b>	Pompy - dobór. Pompy - współpraca z siecią.	2
<b>W7</b>	Pompy - dobór. Pompy - współpraca z siecią.	2
<b>W8</b>	Wentylatory - budowa i zasada działania.	2
<b>W9</b>	Wentylatory - budowa i zasada działania.	2
<b>W10</b>	Wentylatory - dobór. Wentylatory - współpraca z siecią.	2
<b>W11</b>	Wentylatory - dobór. Wentylatory - współpraca z siecią.	2
<b>W12</b>	Sprężarki - budowa i zasada działania.	2
<b>W13</b>	Sprężarki - budowa i zasada działania.	2
<b>W14</b>	Sprężarki - dobór. Sprężarki - współpraca z siecią.	2
<b>W15</b>	Sprężarki - dobór. Sprężarki - współpraca z siecią.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>P1</b>	Wprowadzenie do projektu	2
<b>P2- P7</b>	Projekt instalacji wodociągowej oraz dobór pompy.	12
<b>P8</b>	Ocena projektu.	2
<b>P9- P14</b>	Projekt instalacji wentylacyjnej oraz dobór wentylatora	12
<b>P15</b>	Ocena projektu.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć projektowych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej.
<b>F02</b>	Ocena samodzielnej realizacji projektu
<b>P01</b>	Wyknanie projektu
<b>P02</b>	Egzamin pisemny

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	50
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	10
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>63</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>125</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>5</b>
Liczbę punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,5</b>
Liczbę punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,5</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa, 2000
<b>2.</b>	Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010
<b>3.</b>	Ochęduszek S.: Termodynamika stosowana, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1970
<b>4.</b>	Gnutek Z., Kordylewski W.: Maszynoznawstwo energetyczne, Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej, 2003
<b>5.</b>	Jackowski K.: Pompy wirowe. PWN, Warszawa, 2001;
<b>6.</b>	Fortuna S.: Wentylatory, Wyd. Techwent, Kraków, 1999;
<b>7.</b>	Fortuna S.: Ćwiczenia laboratoryjne z wentylatorów i sprężarek, Wyd. AGH, Kraków, 1994;
<b>8.</b>	Stępniewski M.: Pompy. WNT, Warszawa, 1978;
<b>9.</b>	B. Eckert, Sprężarki osiowe i promieniowe zastosowanie, teoria, obliczenia, PWN
<b>10.</b>	Walczak J., Promieniowe sprężarki dmuchawy i wentylatory, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013
<b>11.</b>	Normy przedmiotowe PN-EN

##### **Literatura uzupełniająca:**

<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### **V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W06	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01	W1- W15	1,2	P02
EU2	K_W06 K_U03	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_KK P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2	F01, F02 P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada ogólnej wiedzy teoretycznej z zakresu budowy i zasady działania pomp, sprężarek i wentylatorów.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp, sprężarek i wentylatorów.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp, sprężarek i wentylatorów.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp, sprężarek i wentylatorów.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada praktycznych umiejętności projektowania, doboru pomp, sprężarek i wentylatorów oraz nie potrafi przeprowadzić analizy pracy instalacji z pompami, sprężarkami i wentylatorami.

<b>3,0</b>	Student posiada wybiórcze praktyczne umiejętności projektowania, doboru pomp, sprężarek i wentylatorów oraz potrafi przeprowadzić wybiórczą analizę pracy instalacji z pompami, sprężarkami i wentylatorami.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólne praktyczne umiejętności projektowania, doboru pomp, sprężarek i wentylatorów oraz potrafi przeprowadzić analizę pracy instalacji z pompami, sprężarkami i wentylatorami.
<b>5,0</b>	Student posiada pełne praktyczne umiejętności projektowania, doboru pomp, sprężarek i wentylatorów oraz potrafi przeprowadzić szczegółową analizę pracy instalacji z pompami, sprężarkami i wentylatorami.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



### 3.4 Energetyka geotermalna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Energetyka geotermalna <i>Geothermal power engineering</i>				WIS-OZE-D1- EGeot-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	15	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Prof. dr hab. inż. Czakiert Tomasz, e-mail: tomasz.czakiert@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki geotermalnej.
<b>C02</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki geotermalnej.
<b>C03</b>	Analiza przypadków dotyczących wybranych elementów instalacji bazujących na wykorzystaniu energii geotermicznej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Fundamentalna wiedza z termodynamiki technicznej i mechaniki płynów.
<b>2</b>	Znajomość metod analizy matematycznej.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki

	geotermalnej. Posiada podstawową wiedzę w zakresie konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki geotermalnej.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi przeprowadzić analizę przypadku dla wybranych elementów instalacji bazującej na wykorzystaniu energii geotermicznej.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1, W2</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Źródła i zasoby energii geotermalnej.	2
<b>W3, W4</b>	Elektrownie geotermalne parowo-wodne.	2
<b>W5, W6</b>	Elektrownie geotermalne z niskowrzącymi czynnikami roboczymi – obieg ORC.	2
<b>W7, W8</b>	Elektrownie geotermalne z niskowrzącymi czynnikami roboczymi – obieg Kaliny.	2
<b>W9, W10</b>	Ciepłownie geotermalne.	2
<b>W11, W12</b>	Sprężarkowe pompy ciepła.	2
<b>W13, W14</b>	Absorpcyjne pompy ciepła.	2
<b>W15</b>	Podsumowanie wiedzy przekazanej w ramach wykładów. Dokonanie wpisów ocen końcowych z przedmiotu.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia audytoryjne</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe wielkości, jednostki i przeliczenia mające zastosowanie w obszarze energetyki geotermalnej.	1
<b>L2 – L7</b>	Analiza przypadków dla wybranych elementów instalacji geotermicznej z dolnym źródłem ciepła na bazie studni czerpalnej.	6
<b>L8 –</b>	Analiza przypadków dla wybranych elementów instalacji geotermicznej z	6

<b>L13</b>	dolnym źródłem ciepła na bazie studni chłonnej z agregatem wodnym.	
<b>L14</b>	Opracowanie i złożenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	1
<b>L15</b>	Podsumowanie zajęć. Dokonanie wpisów ocen z zaliczenia przedmiotu.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b>	Laboratorium z wykorzystaniem stanowiska doświadczalnego

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności w trakcie wykładów
<b>F02</b>	Ocena aktywności przy wykonywaniu ćwiczeń
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych	0

	sprawozdań z badań	
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Strzelczyk F., Energetyka geotermalna i pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2017
2.	Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008
3.	Brodowicz K., Dyakowski T., Pompy ciepła, PWN, Warszawa, 1990
4.	Oszczak W., Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła, WKŁ, Warszawa, 2010
5.	Rubik M., Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, Multico, Warszawa, 2011

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści program	Narzędzia	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	----------------	-----------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W04	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	C01 C02	W1- W15	1	F01
<b>EU2</b>	K_W04 K_U02 K_K01	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_KK P6S_UW	C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki geotermalnej oraz nie ma podstawowych wiadomości w zakresie konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki geotermalnej.
<b>3,0</b>	Posiada wiedzę w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki geotermalnej jedynie w stopniu podstawowym oraz ma ogólne rozeznanie w zakresie konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki geotermalnej.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki geotermalnej wystarczającą do samodzielnego rozwiązywania problemów oraz ma dobre rozeznanie w zakresie konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki geotermalnej.
<b>5,0</b>	Posiada pełną wiedzę w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki geotermalnej przewidzianą programem studiów oraz ma ugruntowaną wiedzę w zakresie konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki geotermalnej.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi przeprowadzić podstawowej analizy przypadku dla wybranych

	elementów instalacji bazującej na wykorzystaniu energii geotermicznej.
<b>3,0</b>	Potrafi przeprowadzić jedynie prostą analizę przypadku dla wybranych elementów instalacji bazującej na wykorzystaniu energii geotermicznej.
<b>4,0</b>	Potrafi przeprowadzić analizę przypadku na poziomie inżynierskim dla wybranych elementów instalacji bazującej na wykorzystaniu energii geotermicznej.
<b>5,0</b>	Potrafi przeprowadzić złożoną analizę przypadku dla wybranych elementów instalacji bazującej na wykorzystaniu energii geotermicznej.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.5 Energetyka wodna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Energetyka wodna <i>Hydropower</i>				WIS-OZE-D1- EWodna-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	15	-	-	TAK	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Paweł Mirek, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						
<i>Dr inż. Michał Wichliński, e-mail: michal.wichlinski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Nabycie wiedzy w zakresie stosowanych technologii wytwarzania energii z wody.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności dokonywania podstawowych obliczeń inżynierskich w zakresie turbin stosowanych w energetyce wodnej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z podstawowego kursu matematyki, fizyki i termodynamiki.
<b>2</b>	Wiedza z podstaw mechaniki płynów.
<b>3</b>	Umiejętność dokonywania obliczeń inżynierskich.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat podstawowych sposobów wykorzystania energii z wody oraz potencjału hydroenergetycznego Polski. Zna zasady działania podstawowych maszyn i urządzeń stosowanych w elektrowniach szczytowo-pompowych. Posiada wiedzę w

	zakresie rozwiązań hydrotechnicznych stosowanych w małej energetyce wodnej.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi rozwiązywać proste problemy techniczne związane z przepływem cieczy przez turbiny wodne.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Istota energetyki wodnej. Sposoby wykorzystania energii wody.	1
<b>W2</b>	Stan aktualny i potencjał hydroenergetyczny Polski.	1
<b>W3</b>	Ogólna charakterystyka oraz podział elektrowni wodnych.	1
<b>W4</b>	Podstawowe maszyny i urządzenia elektrowni szczytowo-pompowych. Zbiorniki. Ścieżki wodne. Rurociągi zasilające. Kanały dopływowe i odpływowe. Zbiorniki wyrównawcze.	1
<b>W5, W6</b>	Turbiny wodne. Podstawowe parametry turbin wodnych.	2
<b>W7</b>	Podział i typy turbin wodnych. Turbina Franciszka.	1
<b>W8</b>	Turbina Kaplana. Turbina Peltona.	1
<b>W9</b>	Turbina Deriaz. Turbina Bulb. Turbina Banki-Michella	1
<b>W10</b>	Porównanie parametrów turbin wodnych. Wady i zalety poszczególnych rozwiązań.	1
<b>W11</b>	Prądnice elektryczne	1
<b>W12, W13</b>	Podstawowe obliczenia elektrowni szczytowo-pompowych.	2
<b>W14</b>	Rodzaje małych elektrowni wodnych i ich podstawowe parametry	1
<b>W15</b>	Rozwiązania hydrotechniczne małych elektrowni wodnych	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1, C2</b>	Wyróżnik szybkobieżności turbin hydraulicznych	2
<b>C3, C4,</b>	Turbina Peltona – obliczenia	3



<b>C5</b>		
<b>C6- C8</b>	Turbina Francisa – obliczenia	3
<b>C9- C11</b>	Turbiny osiowe, Kapłana – obliczenia	3
<b>C12, C13</b>	Kawitacja w obszarze rury odpływowej	2
<b>C14</b>	Praca elektrowni zbiornikowych i przepływowych w systemie elektroenergetycznym	1
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Informacje wstępne. Wprowadzenie do przedmiotu. Zapoznanie z przepisami BHP w laboratorium. Warunki zaliczenia	1
<b>L2, L3</b>	Turbina Peltona	2
<b>L4, L5</b>	Turbina Francisa	2
<b>L6, L7</b>	Turbina Kapłana	2
<b>L8</b>	Turbina typu śmigłowego	1
<b>L9</b>	Podsumowanie zajęć. Ocena sprawozdań.	1

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>P02</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
------------	--

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	10
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Michałowski S. Energetyka wodna, WNT, 1975
2.	Hoffmann M., Małe elektrownie wodne. Poradnik, Nabba Sp. z o. o. Warszawa 1992
3.	Barnes F. S., Levine J. G., Large Energy Storage Systems Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011
4.	Rafiqul Islam Sheikh, Energy Storage, InTech 2010, ISBN 978-953-307-119-0; <a href="http://www.intechopen.com/books/energy-storage">http://www.intechopen.com/books/energy-storage</a>
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W04 K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1, 2	P02
<b>EU2</b>	K_U07	P6U_U	P6S_UW	C02	Ć1- Ć 15 L1-L15	1, 2	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
	<b>EU1</b>

<b>2,0</b>	Zna jedynie ogólne zasady pozyskiwania energii z wody, jak również ogólna charakterystykę oraz podział elektrowni wodnych.
<b>3,0</b>	Ponadto rozumie zasadę działania, parametry i rolę podstawowych maszyn i urządzeń elektrowni szczytowo-pompowych.
<b>4,0</b>	Ponadto zna i rozumie zasadę działania turbin wodnych wykorzystywanych w energetyce wodnej. Potrafi dokonać ich podziału oraz wskazać obszary zastosowań poszczególnych typów.
<b>5,0</b>	Ponadto zna zasady obliczania podstawowych parametrów elektrowni szczytowo-pompowych oraz rozwiązania stosowane w małych elektrowniach wodnych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi rozwiązywać prostych problemów technicznych związanych z przepływem cieczy przez turbiny wodne.
<b>3,0</b>	Potrafi rozwiązywać proste problemy techniczne związane z przepływem cieczy przez turbiny wodne w ograniczonym stopniu.
<b>4,0</b>	Potrafi rozwiązywać złożone problemy techniczne związane z przepływem cieczy przez turbiny wodne w podstawowym stopniu.
<b>5,0</b>	Potrafi w pełni rozwiązać skomplikowane problemy techniczne związane z przepływem cieczy przez turbiny wodne.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.6 Energetyka wiatrowa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Energetyka wiatrowa <i>Wind Energy</i>				WIS-OZE-D1- EWiatr-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
podstawowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	TAK	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania elektrowni i farm wiatrowych.
<b>C02</b>	Nabywanie umiejętności w zakresie pomiarów wpływu różnych parametrów technicznych oraz parametrów wiatru na charakterystyki pracy turbiny wiatrowej typu HAWT (o pionowej osi obrotu).
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Podstawowe wiadomości z fizyki, termodynamiki i energetyki.
<b>2</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
<b>3</b>	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasad działania elektrowni wiatrowych
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Student potrafi wyznaczać charakterystyki pracy turbiny wiatrowej w zależności od parametrów technicznych oraz parametrów wiatru.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu.	2
<b>W2 – W3</b>	Wstęp do energetyki wiatrowej- energia wiatru – zasoby, charakterystyka, wpływ na środowisko.	4
<b>W4 – W5</b>	Historia rozwoju energetyki wiatrowej.	4
<b>W6 – W8</b>	Podstawy teoretyczne konwersji energii wiatru w energię elektryczną. Fizyka wiatru, rozkład prędkości wiatru.	6
<b>W9 – W11</b>	Turbiny i elektrownie wiatrowe: konstrukcje, zasada działania, przykłady.	6
<b>W12 – W13</b>	Zasady lokalizacji siłowni wiatrowych.	4
<b>W14 – W15</b>	Układy hybrydowe z turbinami wiatrowymi	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Informacje wstępne. Wprowadzenie do przedmiotu. Zapoznanie z przepisami BHP w laboratorium. Warunki zaliczenia	2
<b>L2 – L14</b>	Wyznaczanie charakterystyk generatora wiatrowego HAWT ze względu na zmienne parametry stanu (różne profile łopatkowe, kąty natarcia łopatek, prędkości i kierunki wiatru, itp.)	26
<b>L15</b>	Podsumowanie zajęć. Ocena sprawozdań.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2.	Stanowisko laboratoryjne do badania turbiny wiatrowej o poziomej osi obrotu.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych.
<b>F02</b>	Ocena przygotowania do zajęć w formie odpowiedzi ustnej.
<b>P01</b>	Egzamin pisemny
<b>P02</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	25
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	13



<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>38</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,6</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

<b>1.</b>	Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa 2006.
<b>2.</b>	Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa 2012.
<b>3.</b>	Praca zbiorowa: Poradnik małej energetyki wiatrowej, Olsztyn 2011.
<b>4.</b>	Flaga A., Inżynieria wiatrowa, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 2010.
<b>5.</b>	Boczar T., Wykorzystanie energii wiatru, Wydawnictwo PAK, 2010.
<b>6.</b>	Burton T., Wind Energy Handbook, Wiley, 2001.
<b>7.</b>	Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M., Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa, 1997.

##### Literatura uzupełniająca:

<b>1.</b>	
-----------	--

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do				

			<b>kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W, P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG	C01	W1- W15	1	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07 K_U06 K_U07	P6U_W, P6S_WG, P6S_KK, P6U_U, P6S_UW, P6S_UK	P6S_WG, P6S_UW	C02	L1-L15	2	F02, P02
<b>EU3</b>	K_K01	P6U_K P6S_KK	-	C01, C02	W1 – W15, L1-L14	1, 2	F01, F02, P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasad działania elektrowni wiatrowych w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>4,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasad działania elektrowni wiatrowych w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasad działania elektrowni wiatrowych w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student potrafi w stopniu podstawowym wyznaczać charakterystyki pracy turbiny wiatrowej w zależności od parametrów technicznych oraz parametrów wiatru.
<b>4,0</b>	Student potrafi w stopniu rozszerzonym wyznaczać charakterystyki pracy turbiny

	wiatrowej w zależności od parametrów technicznych oraz parametrów wiatru.
<b>5,0</b>	Student potrafi w pełni wyznaczać charakterystyki pracy turbiny wiatrowej w zależności od parametrów technicznych oraz parametrów wiatru.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie rozumie potrzeby ciągłego doształcania się oraz nie jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>3,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doształcania się.
<b>4,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doształcania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>5,0</b>	Student w pełni rozumie potrzebę ciągłego doształcania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.7 Systemy wentylacji i klimatyzacji

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Systemy wentylacji i klimatyzacji <i>Ventilation and air conditioning systems</i>				WIS-OZE-D1- SWiK-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Artur Błaszczuk, prof. PCz, e-mail: artur.blaszczuk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych zasad wentylacji i klimatyzacji różnego rodzaju pomieszczeń.
<b>C02</b>	Omówienie metod obliczeniowych niezbędnych do wykonania projektu podstawowej instalacji wentylacyjnej oraz doboru odpowiednich urządzeń.
<b>C03</b>	Nabywanie podstawowych umiejętności projektowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów, wymiany ciepła.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich i podstaw projektowania.
<b>3</b>	Umiejętność przeprowadzania obliczeń inżynierskich.
<b>4</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	

<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat parametrów mikroklimatu pomieszczeń oraz zasad funkcjonowania wentylacji i klimatyzacji.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wyznaczyć na drodze obliczeniowej podstawowe parametry instalacji wentylacyjnej oraz dobrać urządzenia niezbędne do realizacji procesu wentylacji lub klimatyzacji.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie doboru systemu wentylacji oraz klimatyzacji dla wybranego obiektu.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Cele i zadania wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń.	2
<b>W2</b>	Podstawowe parametry charakteryzujące stan powietrza w pomieszczeniu oraz analiza ich zmian.	2
<b>W3</b>	Główne przyczyny wywołujące zmianę stanu powietrza w pomieszczeniu zamkniętym oraz ich wpływ na samopoczucie ludzi lub procesy technologiczne.	2
<b>W4</b>	Systemy i układy wentylacyjne oraz klimatyzacyjne.	2
<b>W5</b>	Określenie ilości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej.	2
<b>W6</b>	Sporządzanie bilansów: cieplnego, wilgotnościowego oraz ładunku zanieczyszczeń pyłowych, gazowych lub aerozolowych dla pomieszczeń zamkniętych. Określanie na ich podstawie ilości powietrza wentylacyjnego.	2
<b>W7</b>	Obliczanie podstawowych składników zysków ciepła jawnego i utajonego dla pomieszczeń wymagających wentylacji.	2
<b>W8</b>	Określenie parametrów obliczeniowych powietrza wewnętrznego i zewnętrznego.	2
<b>W9</b>	Systemy rozdziału powietrza wentylacyjnego w wentylowanym pomieszczeniu.	2
<b>W10</b>	Teoria powietrznego strumienia swobodnego. Strop perforowany.	2

<b>W11</b>	Zasady rozprowadzania powietrza wentylacyjnego wzdłuż kanału. Typy sieci wentylacyjnych. Wyrównywanie ciśnień w węzłach rozgałęzień sieci	2
<b>W12</b>	Optymalny dobór wentylatora do projektowanej sieci wentylacyjnej. Zasada współpracy wentylatora z siecią	2
<b>W13</b>	Odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych.	2
<b>W14</b>	Rodzaje systemów klimatyzacji. Czynniki chłodnicze stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych	2
<b>W15</b>	Procesy obróbki powietrza na cele klimatyzacji pomieszczeń. Realizacja procesów na wykresie i-x	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia. Wyznaczanie podstawowych parametrów i własności powietrza.	2
<b>C2- C4</b>	Określanie czynników powodujących zmianę stanu powietrza.	6
<b>C5, C6</b>	Bilans zysków ciepła w pomieszczeniach.	4
<b>C7</b>	Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego różnymi metodami.	2
<b>C8</b>	Określanie rozdziału powietrza i zasięgu strumienia swobodnego.	2
<b>C9</b>	Dobór nawiewników i wywiewników.	2
<b>C10</b>	Obliczanie strat ciśnienia w przewodach wentylacyjnych. Dobór kryz.	2
<b>C11, C12</b>	Dobór urządzeń i elementów wyposażenia instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej	4
<b>C13</b>	Określanie parametrów współpracy wentylatora z siecią.	2
<b>C14, C15</b>	Przedstawianie stanów i przemian powietrza na wykresie i-x.	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz	
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne	

3.	Normy europejskie
----	-------------------

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	ocena opanowania materiału z wykładów i samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>F02</b>	ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań.
<b>P01</b>	Kolokwium

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>40</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>

Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>1,6</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Malicki M. – „Wentylacja i klimatyzacja”- PWN W-wa, 1980.
<b>2.</b>	Malicki M. – „Tablice do obliczania przewodów wentylacyjnych - Arkady, W-wa, 1977.
<b>3.</b>	Pełech A., – „Wentylacja i klimatyzacja – Podstawy”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009.
<b>4.</b>	„Wentylacja – materiały pomocnicze” Systemair Warszawa 1997.
<b>5.</b>	Pawiłojć A., Targański W., Bonca Z. – „Odzysk ciepła w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” – IPPU Masta, 1999.
<b>6.</b>	Recknagel, Sprenger i in. „Poradnik - Ogrzewanie i klimatyzacja” EWFE Gdańsk 1994.
<b>7.</b>	Recknagel, Sprenger, Schramek. „Kompendium wiedzy – Ogrzewanie, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo” ISBN 978-83-92683-36-0 OMNI SCALA - Wrocław 2008/09.
<b>8.</b>	Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
<b>9.</b>	PN-EN 15665:2012 Wentylacja budynków - Wyznaczanie kryteriów działania systemów wentylacji mieszkań.
<b>10.</b>	PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
<b>11.</b>	PN-EN 17192:2019-01 Wentylacja budynków -Sieć przewodów - Przewody niemetalowe - Wymagania i metody badań.
<b>12.</b>	PN-B-10425:2019-09 Kominy - Przewody kominowe dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane - Wymagania i badania.
<b>13.</b>	PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne.
<b>14.</b>	PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Czystość systemów wentylacji.



15.	PN-EN 13053+A1:2011 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.
16.	PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków - Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.
17.	PN-EN 16798-1:2019-06 Charakterystyka energetyczna budynków - Wentylacja budynków - - Część 1: Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego do projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków w odniesieniu do jakości powietrza wewnętrznego, środowiska cieplnego, oświetlenia i akustyki.
18.	PN-EN 16798-9:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków - Wentylacja budynków - Postanowienia ogólne.
19.	PN-EN 16798-3:2017-09 Charakterystyka energetyczna budynków - Wentylacja budynków - Część 3: Wentylacja budynków niemieszkalnych - Wymagania dotyczące właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń.
20.	PN-EN 16798-9:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków - Wentylacja budynków - Część 9: Metody obliczeniowe dotyczące wymagań energetycznych dla systemów chłodzących.
21.	PN-EN 16798-17:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków -Wentylacja budynków - Część 17: Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
3.	Branżowe strony internetowe

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz				

	<b>kierunku programu</b>		<b>prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W06	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_U05	P6U_U	P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, F02 P01
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01 C02 C03	C1-C15	1,2,3	F02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące systemów wentylacyjnych i klimatyzacji.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zasady doboru elementów systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
<b>4,0</b>	Potrafi korzystać z materiałów źródłowych, norm branżowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji w zależności od rodzaju obiektu.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zintegrowania systemów wentylacyjnych z instalacjami OZE (np. pompy ciepła, gruntowe wymienniki ciepła etc). Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać bilansu ciepłno-wilgotnościowego, bardzo pobieżnie potrafi określić ilość powietrza wentylacyjnego.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie sporządzić bilans ciepłno-wilgotnościowy i określić ilość powietrza wentylacyjnego. Potrafi sporządzić koncepcję systemu rozdziału powietrza w pomieszczeniu wraz z doбором krutek wentylacyjnych, urządzeń do

	obróbki powietrza oraz wentylator/klimatyzator.
<b>4,0</b>	Potrafi prawidłowo przeprowadzić tok postępowania, dotyczący kompleksowego projektowania systemu wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji. Potrafi przedstawić na wykresie i-x przemiany powietrza.
<b>5,0</b>	Potrafi zaproponować rozwiązania energooszczędne w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w zależności od rodzaju obiektu.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy dla grupy.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie projektowania systemu wentylacji i klimatyzacji.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.8 Metrologia procesów OZE

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Metrologia procesów OZE <i>Metrology of RES</i>				WIS-OZE-D1- MpOZE-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, e-mail: <a href="mailto:dariusz.wawrzynczak@pcz.pl">dariusz.wawrzynczak@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Uzyskanie wiedzy w zakresie podstawowych technik pomiaru wielkości prądowych, cieplnych, przepływowych
<b>C02</b>	Nabywanie wiedzy oraz praktycznych umiejętności w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywania pomiarów wybranych wielkości prądowych, cieplnych, przepływowych, za pomocą urządzeń laboratoryjnych, stosowanych podczas ćwiczeń,</li> <li>- opracowania wyników, z uwzględnieniem wyznaczania niepewności pomiaru,</li> <li>- graficznej prezentacji rezultatów pomiaru.</li> </ul>
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Znajomość podstaw: fizyki, chemii, matematyki, mechaniki płynów i termodynamiki technicznej.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń/analizy danych.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	

<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania urządzeń pomiarowych, metodyki prowadzenia pomiarów, niepewności pomiarowych
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada wiedzę z zakresu budowy urządzeń, stosowanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz umiejętności wykonywania pomiarów, interpretacji uzyskanych wyników z uwzględnieniem błędów pomiarowych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów do ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Jednostki pomiarowe, elementy układu pomiarowego, podstawowe typy urządzeń pomiarowych, charakterystyki układów pomiarowych, kalibracja	2
<b>W2,</b> <b>W3</b>	Wprowadzenie do teorii błędów i analizy niepewności pomiarowych	4
<b>W4,</b> <b>W5</b>	Pomiary prądu, pola elektrycznego i magnetycznego, klasyfikacja przyrządów, metodyka prowadzenia pomiarów	4
<b>W6,</b> <b>W7</b>	Pomiary temperatury, klasyfikacja przyrządów, metodyka prowadzenia pomiarów	4
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Pomiary ciśnienia, klasyfikacja przyrządów, metodyka prowadzenia pomiarów	4
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Pomiary przepływu, klasyfikacja przyrządów, metodyka prowadzenia pomiarów	4
<b>W12</b>	Pomiary natężenia dźwięku, metodyka prowadzenia pomiarów	2
<b>W13</b>	Pomiary natężenia promieniowania słonecznego	2
<b>W14</b>	Pomiar przewodności cieplnej materiałów, klasyfikacja przyrządów, metodyka prowadzenia pomiarów	2
<b>W15</b>	Zaliczenie zajęć	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba</b>

		godzin
L1	Zapoznanie z regulaminem BHP. Omówienie zasad opracowania wyników pomiaru z uwzględnieniem analizy niepewności pomiarowych	2
L2, L3	Pomiary prądu	4
L4, L5	Pomiary temperatury	4
L6, L7	Pomiary ciśnienia	4
L8, L9	Pomiary wilgoci	4
L10- L12	Pomiary przepływu	6
L13	Pomiary natężenia dźwięku	2
L14	Pomiary przewodności cieplnej	2
L15	Zaliczenie zajęć	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica
3.	Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych
4.	Stanowiska i urządzenia laboratoryjne

#### **SPOSOBY OCENY: (F –FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

F01	Ocena aktywności podczas zajęć/samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Test
P02	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na
------	------------------	------------------

		<b>zrealizowa nie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>40</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,6</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Lee T. –W., Thermal and Flow Measurements, CRC Press 2008
<b>2.</b>	Morris A. S., Langari R., Measurement and Instrumentation – Theory and Application, Butterworth-Heinemann 2012
<b>3.</b>	Fodemski T. R., Pomiary cieplne cz.1 - Podstawowe pomiary cieplne, WNT 2000

4.	Zielenkiewicz W., Pomiary efektów cieplnych: metody i zastosowania, PAN, CUN, 2000
5.	Biernacki Z., Sensory i systemy termoanemometryczne, WKŁ 1997
6.	Piotrowki J., Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, PWN, WNT 2021
7.	Cedro M., Wilczkowski D., Pomiary elektryczne i elektroniczne, WKŁ 2017
8.	Piątek Z., Jabłoński P., Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, PWN 2020
9.	Wawrzyńczak D., Panowski M., Majchrzak-Kucęba I., Possibilities of CO2 purification coming from oxy-combustion for enhanced oil recovery and storage purposes by adsorption method on activated carbon, Energy, 2019, 180, 787-796.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma i normy związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1	F01, P01
EU2	K_W05 K_U05	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UW	C02	L1-L15	2, 3, 4	F01, P01, P02
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01,	W1-	1, 2, 3,	F01,



				C02	W15 L1-L15	4	P01
--	--	--	--	-----	---------------	---	-----

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Brak wiedzy na temat budowy i zasady działania urządzeń pomiarowych, metodyki prowadzenia pomiarów, niepewności pomiarowych.
<b>3,0</b>	Posiada podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania urządzeń pomiarowych, metodyki prowadzenia pomiarów, niepewności pomiarowych.
<b>4,0</b>	Posiada niepełną wiedzę na temat budowy i zasady działania urządzeń pomiarowych, metodyki prowadzenia pomiarów, niepewności pomiarowych
<b>5,0</b>	Posiada pełną wiedzę na temat budowy i zasady działania urządzeń pomiarowych, metodyki prowadzenia pomiarów, niepewności pomiarowych
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Brak wiedzy z zakresu budowy urządzeń, stosowanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz umiejętności wykonywania pomiarów, interpretacji uzyskanych wyników z uwzględnieniem błędów pomiarowych.
<b>3,0</b>	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy urządzeń, stosowanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz podstawowe umiejętności wykonywania pomiarów. Interpretacja uzyskanych wyników z uwzględnieniem błędów pomiarowych jest niepełna.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę z zakresu budowy urządzeń, stosowanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz umiejętności wykonywania pomiarów. Interpretacja uzyskanych wyników z uwzględnieniem błędów pomiarowych jest niepełna.
<b>5,0</b>	Posiada wiedzę z zakresu budowy urządzeń, stosowanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz umiejętności wykonywania pomiarów, interpretacji uzyskanych wyników z uwzględnieniem błędów pomiarowych.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów do ciągłego doszkalania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>3,0</b>	Jest gotów w umiarkowanym stopniu do ciągłego doszkalania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>4,0</b>	Jest gotów do ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>5,0</b>	Jest w pełni gotów do ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.9.1 Obiegi cieplne w OZE

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Obiegi cieplne w OZE <i>Thermal cycles in RES</i>				WIS-OZE-D1- OCwOZE-03		II   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	15	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Blaszcuk Artur, prof. PCz, e-mail: artur.blaszcuk@pcz.pl</i>						
<i>Dr inż. Marcin Panowski, e-mail:marcin.panowski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Omówienie podstaw fizycznych procesów zachodzących w wybranych układach konwersji energii w OZE.
<b>C02</b>	Nabycie podstawowych umiejętności w zakresie analizy sprawności/efektywności układów OZE.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki płynów, termodynamiki.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich i podstaw projektowania.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę w zakresie rozpoznawania procesów zachodzących w wybranych systemach OZE.

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wyznaczyć na drodze obliczeniowej podstawowe parametry termodynamiczne instalacji OZE.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie hybrydowych systemów OZE.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe jednostki energii i ich równoważniki	1
<b>W2</b>	Stan zasobów energetycznych i prognozy zużycia energii	1
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Obieg Carnota. Prawobieżne obiegi Clasiusa –Rankine’a. Obieg rzeczywistej siłowni parowej.	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Lewobieżny obieg Lindego. Obieg rzeczywisty pompy ciepła.	2
<b>W7</b>	Obiegi ORC. Dobór czynnika. Mikroelektrownie parowe na czynnik organiczny. Obieg Kaliny	1
<b>W8</b>	Obieg Otto. Obieg Diesla. Obieg Sabathe’a	1
<b>W9</b>	Obieg silnika turbogazowego	1
<b>W10</b>	Obiegi w tłokowych silnika spalinowych. Silnik Stirlinga	1
<b>W11,</b> <b>W12</b>	Kogeneracja. Układy CHP z gazowymi silnikami tłokowymi. Układy CHP z silnikami Stirlinga. Układy CHP z ogniwami paliwowymi. Układy CHP z turbinami gazowymi.	2
<b>W13,</b> <b>W14</b>	Trigeneracja. Układy CHP z silnikami spalinowymi i pompami ciepła.	2
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1,</b> <b>L2</b>	Wprowadzenie do środowiska symulacyjnego. Zasady i podstawy modelowania	2
<b>L3,</b>	Opracowanie modelu symulacyjnego sprężarkowej pompy ciepła.	7

L4, L5, L6, L7, L8, L9	Obliczenia symulacyjne i analiza podstawowych wskaźników.	
L10, L11, L12	Badania eksperymentalne na stanowisku laboratoryjnych ze sprężarkową pompą ciepła.	3
L13	Analiza porównawcza modelu z układem rzeczywistym.	1
L14, L15	Dyskusja wyników oraz opracowanie sprawozdania końcowego.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Normy europejskie

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena opanowania materiału z wykładów i samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>F02</b>	Ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		

1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

1.	Badur J.: Rozwój pojęcia energii. Wyd. Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, Gdańsk 2009.
2.	Charun H., Kuczyński W. : Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie, tom 3, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej 2016.
3.	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.
4.	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wspierania Kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii.
5.	Lewandowski W., M.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa

	2001.
6.	Mikielewicz D., Mikielewicz J.: Mikrosiłownie kogeneracyjne - nowy kierunek rozwoju energetyki, Technika Chłodnicza I Klimatyzacyjna 2008, nr 3.
7.	Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowanie odnawialnych źródeł energii, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008.
8.	Dutkowski K.: Wymiana ciepła i opory przepływu czynników jedno- i dwufazowych w minikanalach. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2011.
9.	E. Radziemska, Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe, Wyd. Politechniki Gdańskiej 2006, 100 str., 29 rys., 45 tabl., 39 poz. lit. ISBN 83-7348-151-6.
10.	Chochołowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa Warszawa 1999.
11.	Sobański R., Kabat M., Nowak W., Jak pozyskać ciepło z ziemi, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa Warszawa 2000.
12.	Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2000.
13.	Cieśliński J., Niekonwencjonalne urządzenia i układy energetyczne - przykłady obliczeń, wyd. Politechniki Gdańskiej 1997.
14.	Rokicki H., Urządzenia kotłowe, przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1996.
15.	Strzeżewski J., Strzyżewski J., Instalacje elektryczne w budownictwie jednorodinnym, Wydawnictwo Arkady 2002.
16.	Cieśliński J., Mikielewicz J., Niekonwencjonalne źródła energii, wyd. Politechniki Gdańskiej 1996.
17.	Mikielewicz J., Cieśliński J., Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii, wyd. PAN IMP t.24, 1999.
18.	Strzeżewski J., Strzyżewski J., Instalacje elektryczne w budownictwie jednorodinnym, Wydawnictwo Arkady 2002.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

## V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK, P6S_KO	C01 C02	W1- W15	1,2,3	F01, F02 P01
<b>EU2</b>	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2	F01, F02 P01
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01 C02	L1-L15	1,2	F02

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy termodynamiczne dotyczące obiegów cieplnych.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe równania oraz zasady termodynamiczne opisujące obiegi termodynamiczne stosowane w systemach OZE
<b>4,0</b>	Potrafi korzystać z materiałów źródłowych, norm branżowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania w obliczeniach termodynamicznych obiegów cieplnych w zależności od rodzaju obiegu oraz systemu OZE.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zintegrowania obiegów cieplnych z instalacjami OZE (np. pompy ciepła). Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł



	obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi określić analitycznie efektywności pompy ciepła, rekuperatora, sprawności i wydajności systemów OZE (pompa ciepła, kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, generatory wiatrowe, geotermia) oraz sprawności kotłów na gaz ziemny.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia termodynamiczne dla obiegów cieplnych w hybrydowych systemach OZE.
<b>4,0</b>	Potrafi rozwiązać złożone zadania rachunkowe z zakresu termodynamiki, przepływu płynów oraz wymiany ciepła i masy.
<b>5,0</b>	Potrafi podać przyczynę niezadawalających wyników obliczeń termodynamicznych oraz podać ich przyczynę. Potrafi zaproponować rozwiązania energooszczędne w zależności od konfiguracji hybrydowego systemu OZE.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów rozwiązać zadania, problem techniczny oraz sporządzić plan (harmonogram) pracy.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie rozwiązywania problemów technicznych oraz obliczeń zintegrowanych systemów OZE.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece</i>

	<i>główniej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.9.2 Systemy dystrybucji ciepła

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Systemy dystrybucji ciepła <i>Systemy dystrybucji ciepła</i>				WIS-OZE-D1- SDysC-03		I   03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	15	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Błaszczuk Artur, prof. PCz e-mail: artur.blaszczuk@pcz.pl</i>						
<i>Dr hab. inż. Turski Michał e-mail: michal.turski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu systemów dystrybucji ciepła.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń niezbędnych w projektowaniu oraz analizowaniu systemów dystrybucji ciepła.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów, wymiany ciepła, wytrzymałości materiałów.
<b>2</b>	Umiejętność przeprowadzania obliczeń inżynierskich oraz rozwiązywania zagadnień.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat systemów dystrybucji ciepła, urządzeń grzewczych i chłodniczych.
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Potrafi wykonać obliczenia bilansu cieplnego, obliczenia hydrauliczne oraz kompensacje wydłużeń liniowych rurociągów energetycznych. Ponadto, Potrafi wyznaczyć na drodze obliczeniowej projektowe obciążenie cieplne oraz sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie systemów dystrybucji ciepła.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Historia techniki grzewczej, podział i klasyfikacja systemów oraz urządzeń grzewczych.	1
<b>W2</b>	Akty prawne, normy, przepisy UDT.	1
<b>W3</b>	Bilans obciążenia cieplnego i zapotrzebowanie na ciepło.	1
<b>W4</b>	Sieci cieplne: podział, budowa, zasady ruchu.	1
<b>W5</b>	Węzły cieplne: podział, budowa, zasady ruchu.	1
<b>W6</b>	Instalacje centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.	1
<b>W7</b>	Regulacja dostarczania ciepła.	1
<b>W8</b>	Obliczenia hydrauliczne sieci cieplnych.	1
<b>W9</b>	Przewody sieci cieplnych, kompensacja wydłużeń termicznych.	1
<b>W10</b>	Ekonomiczne zasady obliczeń cieplnych i hydraulicznych przewodów sieci cieplnych.	1
<b>W11</b>	Para jako nośnik energii.	1
<b>W12</b>	Systemy i urządzenia kogeneracyjne i trójgeneracyjne.	1
<b>W13</b>	Obliczenia obciążenia chłodniczego. Rodzaje urządzeń chłodniczych.	1
<b>W14</b>	Wykorzystanie ciepła do produkcji chłodu.	1
<b>W15</b>	Projektowe obciążenie cieplne. Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1,</b> <b>L2</b>	Określenie danych wejściowych i obliczeniowych parametrów pracy systemów dystrybucji ciepła.	2

<b>L3</b>	Definicja bazy klimatycznej.	1
<b>L4</b> <b>L5</b>	Regulacja chwilowych parametrów pracy systemów dystrybucji ciepła.	2
<b>L6</b> <b>L7</b> <b>L8</b> <b>L9</b>	Bilans mocy i zapotrzebowania na ciepło	4
<b>L10</b> <b>L11</b>	Magazynowanie ciepła w systemach dystrybucji ciepła.	2
<b>L12</b> <b>L13</b>	Efektywność energetyczna systemów dystrybucji ciepła.	2
<b>L14</b>	Wyniki końcowe oraz omówienie sposobu przygotowania raportu.	1
<b>L15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Normy europejskie

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena opanowania materiału z wykładów i samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>F02</b>	Ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>

<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	25
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Natanka M. B., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Tom I, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
<b>2.</b>	Natanka M. B., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Tom II, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
<b>3.</b>	Szkarowski A., Łatkowski L., Ciepłownictwo, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2012.
<b>4.</b>	Górski J., Baran J., Gniewek-Grzybczyk D., Maludziński B., Wojciechowski J., Wojtas K., Grela J., Krupa J., Energetyka cieplna. Obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci, Tarbonus, Kraków-Tarnobrzeg, 2008.

5.	Górecki J., Sieci ciepłne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
6.	Ciepłownictwo: poradnik: eksploatacja, projektowanie, inwestycje, Warszawa, Fundacja Rozwoju Ciepłownictwa, 1995.
7.	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.
8.	Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1995.
9.	Krygier K., Wybrane zagadnienia z ciepłownictwa: materiały uzupełniające do ćwiczeń. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1989.
10.	Krygier K., Sieci ciepłne. Materiały pomocnicze do ćwiczeń i projektowania, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1989.
11.	Krygier K., Kulągowski S., Mieszkowski T., Sieci ciepłownicze: obliczenia hydrauliczne z zastosowaniem komputerów, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1991.
12.	Kamler W., Ciepłownictwo, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1976.
13.	Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
14.	Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwa naukowo-techniczne, Warszawa, 2007.
15.	Gutkowski K. M., Chłodnictwo i klimatyzacja, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
16.	Ullrich H-J., Technika chłodnicza. Poradnik. Tom I., IPPU MASTA, Gdańsk, 1998.
17.	Ullrich H-J., Technika klimatyzacyjna. Poradnik, IPPU MASTA, Gdańsk, 2001.
18.	Michał Strzeszewski, Piotr Wereszczyński, Metoda obliczania obciążenia cieplnego budynków wg Norma PN-EN 12831:2006. Poradnik. Wydanie II rozszerzone, Warszawa, 2016.
19.	Normy przedmiotowe PN-EN
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK, P6S_KO	C01 C02	W1- W15	1,2,3	F01, F02 P01
<b>EU2</b>	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2	F01, F02 P01
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01 C02	L1-L15	1,2	F02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące sieci cieplnych, węzłów cieplnych oraz metod ich projektowania.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe równania oraz metody projektowania sieci cieplnych, węzłów cieplnych, instalacji c.o. i c.w.u. oraz urządzeń chłodniczych. Zna metodykę określania projektowego obciążenia cieplnego obiektu, sezonowego zapotrzebowania na ciepło oraz obciążenia chłodniczego
<b>4,0</b>	Ponadto, zna ekonomiczne zasady obliczeń cieplnych i hydraulicznych systemów



	dystrybucji ciepła. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych, euronorm i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania systemów dystrybucji ciepła.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zastosowania systemów i urządzeń do produkcji ciepła i chłodu. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi sporządzić bilansu zapotrzebowania na ciepła/chłód oraz obliczeń cieplno-przepływowych dla rurociągów energetycznych. Bardzo pobieżnie potrafi określić projektowe obciążenie cieplne oraz sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenie cieplno-przepływowe rurociągów energetycznych. Potrafi sporządzić specyfikację systemów dystrybucji ciepła (sieci cieplne, węzły cieplne, instalacje c.o. oraz c.w.u.) w zależności od skali oraz obszaru aplikacji.
<b>4,0</b>	Potrafi przeprowadzić kompleksowe obliczenia systemów dystrybucji ciepła. Potrafi prawidłowo przeprowadzić tok postępowania, dotyczący projektowania rurociągów energetycznych, węzłów cieplnych, obliczeń cieplno-hydraulicznych. Ponadto, potrafi dobrać oraz obliczyć kompensację wydłużeń termicznych dla rurociągów energetycznych. Umie określić projektowe obciążenie cieplne oraz sezonowe zapotrzebowanie na ciepło/chłód dla wybranego obiektu.
<b>5,0</b>	Potrafi uwzględnić aspekt ekonomiczny i energooszczędności podczas obliczeń cieplno-przepływowych systemów dystrybucji ciepła. Potrafi zidentyfikować wpływ parametrów cieplnych/przepływowych/konstrukcyjnych na wyniki obliczeń oraz zaproponować optymalizację dla rozpatrywanego systemu dystrybucji ciepła.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów rozwiązywać zagadnienia techniczne dotyczące eksploatacji rurociągów energetycznych przy wykorzystaniu metod analitycznych.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem)

	grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie rozwiązywania problemów technicznych oraz obliczeń dotyczących systemów dystrybucji ciepła.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3.10 Wychowanie fizyczne I

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wychowanie fizyczne I <i>Physical education I</i>				SWF-D1-XX*-03		II 03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	0
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Maciej Żyła, email: maciej.zyła@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza:</b>	
<b>EU1</b>	Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.
<b>Umiejętności:</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej

	dyscypliny.
<b>Kompetencje społeczne:</b>	
<b>EU3</b>	Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE - Studenci po zapoznaniu się z ofertą zajęć sportowych przygotowanych przez SWFiS, dostępną w systemie USOS, zapisują się na wybraną przez siebie dyscyplinę zgodnie z zainteresowaniami sportowymi. W przypadku braku możliwości zapisów indywidualnych, grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFiS.</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia: gry zespołowe,</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Piłka siatkowa (*XX=PS)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Rozgrzewka siatkarska, postawy wysoka i niska.	2
<b>C3</b>	Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku.	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Doskonalenie odbicia piłki oburącz górną i dolną.	4
<b>C6</b>	Doskonalenie zagrywki tenisowej, szybującej.	2
<b>C7</b>	Doskonalenie przyjęcia zagrywki sposobem dolnym i górnym do strefy 0	2
<b>C8,</b> <b>C9</b>	Doskonalenie ataku ze stref: 2,3,4.	4
<b>C10</b>	Doskonalenie zastawienia (blok): pojedynczego.	2
<b>C11,</b> <b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Gra uproszczona, gra szkolna, gra właściwa.	8
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
Razem		30
<b>Piłka koszykowa (*XX=PK)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
<b>C3,</b>	Nauczanie sposobów poruszania się po boisku, poruszanie się z piłką w	4

<b>C4</b>	koźle, próby gier 1x1.	
<b>C5, C6, C7</b>	Nauczanie/ doskonalenie kozłowania: izolacja, marsz, trucht, bieg. Gra 1x1.	6
<b>C8, C9, C10</b>	Nauczanie/ doskonalenie podań i rzutów. Podania w miejscu, w ruchu. Rzut z miejsca, po koźle, po podaniu partnera. Rzut z dwutaktu. Próby gier 2x2.	6
<b>C11, C12, C13, C14</b>	Doskonalenie podstawowych umiejętności technicznych poznanych na zajęciach. Turniej 3x3- streetball: zasady, przepisy, system gier.	8
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
Razem		30
<b>Piłka nożna (*XX=PN)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
<b>C3, C4</b>	Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra szkolna.	4
<b>C5, C6</b>	Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową. Gra szkolna.	4
<b>C7, C8</b>	Doskonalenie przyjęć piłki. Gra szkolna.	4
<b>C9, C10, C11</b>	Doskonalenie strzałów na bramkę. Gra właściwa.	6
<b>C12, C13, C14</b>	Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
Razem		30
<b>Forma zajęć- ćwiczenia: sporty indywidualne,</b>		
<b>Trening funkcjonalny (*XX=TF)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2

<b>C2</b>	Teoria: wprowadzenie do TF. Praktyka: ocena funkcjonalna FMS- wybrane testy.	2
<b>C3,</b> <b>C4</b>	Reedukacja błędnych wzorców ruchowych. Prehab - ćwiczenie ukierunkowane na prewencję urazów.	4
<b>C5,</b> <b>C6,</b> <b>C7</b>	Przygotowanie do ruchu, prehab, kształtowanie stabilności centralnej.	6
<b>C8,</b> <b>C9,</b> <b>C10</b>	Przygotowanie do ruchu, prehab, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- techniki powięziowe.	6
<b>C11,</b> <b>C12</b>	Przygotowanie do ruchu, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- kompleksowy stretching.	4
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Przygotowanie do ruchu, core, elastyczność- plajometryka, wytrzymałość krążeniowo oddechowa, regeneracja- techniki powięziowe.	4
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Razem</b>		<b>30</b>
<b>Trening zdrowotny (*XX=TZ)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Zajęcia teoretyczno-praktyczne: wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
<b>C3,</b> <b>C4,</b> <b>C5</b>	Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
<b>C6,</b> <b>C7,</b> <b>C8,</b> <b>C9</b>	Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
<b>C10,</b> <b>C11,</b> <b>C12,</b> <b>C13,</b>	Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10

<b>C14</b>		
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	2
	Razem	30
<b>Fitness/pilaste (*XX=PIL)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjno.	2
<b>C2</b>	Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
<b>C3</b>	Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
<b>C4</b>	Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
<b>C5</b>	Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
<b>C6</b>	Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
<b>C7</b>	Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
<b>C8</b>	Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
<b>C9</b>	Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2
<b>C10</b>	Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
<b>C11</b>	Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
<b>C12</b>	Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
<b>C13</b>	Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
<b>C14</b>	Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg	2

	pochodzące z poziomu trzeciego.	
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	2
Razem		30
<b>Tenis stołowy (*XX=TS)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
<b>C3</b>	Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
<b>C6,</b> <b>C7,</b> <b>C8</b>	Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
<b>C9,</b> <b>C10,</b> <b>C11</b>	Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6
<b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
Razem		30
<b>Pływanie (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) (*XX=PŁY)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
<b>C2</b>	Oswojenie ze środowiskiem wodnym, rozplwanie styl grzbietowy, kraul na piersiach, klasyczny, po 25m. ocena techniki pływackiej grupy. wydechy do wody przy murku 5 wydechów.	2
<b>C3,</b> <b>C4,</b> <b>C5</b>	Nauczanie stylu grzbietowego (prawidłowa technika).	6
<b>C6,</b> <b>C7,</b> <b>C8</b>	Nauczanie stylu kraul na piersiach (prawidłowa technika).	6



<b>C9,</b> <b>C10,</b> <b>C11</b>	Nauczania stylu klasycznego (prawidłowa technika).	6
<b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe.	2
Razem		30
<b>Siłownia (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) (*XX=SIŁ)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni.	2
<b>C3,</b> <b>C4,</b> <b>C5,</b> <b>C6,</b> <b>C7</b>	Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownię: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax	10
<b>C8,</b> <b>C9,</b> <b>C10,</b> <b>C11</b>	Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fit ball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależno od indywidualnych możliwości wysiłkowych.	8
<b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby	6

	wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia.	
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>RAZEM</b>		<b>30</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.
----	---

#### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Ocena zaangażowania w trakcie trwania zajęć.
<b>F02</b>	Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.
<b>P01</b>	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
<b>P02</b>	Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

#### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.7	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>0</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>30</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>0</b>
Liczbę punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		-
Liczbę punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		-

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	A. Zajac, Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
2.	Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
3.	D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
4.	G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5.	J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.
6.	J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
7.	M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
8.	P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
9.	R. Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.
10.	R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
11.	Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-------------------	-----------------------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	C1-C...	1	F01, F02 P01, P02
<b>EU2</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	C1-C...	1	F01, F02 P01, P02
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01	C1-C...	1	F01, F02 P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>3,0</b>	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>4,0</b>	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>5,0</b>	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach

<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>3,0</b>	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>4,0</b>	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>5,0</b>	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>3,0</b>	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>4,0</b>	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>5,0</b>	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<p><b>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>W sekretariacie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowa SWFiS: <a href="https://swfis.pcz.pl/">https://swfis.pcz.pl/</a> , system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronie internetowej:</i>

<https://swfis.pcz.pl/> oraz na drzwiach pokoju pracownika.

#### 4.1 Język obcy III – (angielski, niemiecki)

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język obcy III – (angielski, niemiecki) <i>Foreign Language III – (English, German)</i>			SJO-D1-ANG-04		II	4
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		niestacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpiat katarzyna.gorniak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dorota Imiołczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Danuta Kulik-Grzybek d.kulik-grzybek@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dominika Rachwalik dominika.rachwalik@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i></p>						

<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
<b>C02</b>	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
<b>C03</b>	Nabywanie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
<b>2</b>	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
<b>3</b>	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe



	życie.
--	--------

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
<b>C2</b>	Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
<b>C3</b>	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
<b>C4</b>	Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
<b>C5</b>	JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
<b>C6</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
<b>C7</b>	Powtórzenie materiału.	2
<b>C8</b>	Kolokwium I.	2
<b>C9</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
<b>C10</b>	JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
<b>C11</b>	JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
<b>C12</b>	Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
<b>C13</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
<b>C14</b>	Kolokwium II.	2
<b>C15</b>	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
<b>2.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
<b>3.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne

4.	Platforma e-learningowa PCz
5.	Zasoby Internetu
6.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
7.	Plansze, plakaty, mapy, itp.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)
<b>F02</b>	przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu
<b>F03</b>	test
<b>P01</b>	kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
<b>1.6</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.7</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	12
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	6
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa (Język angielski):**

<b>1.</b>	K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019
<b>2.</b>	R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019
<b>3.</b>	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022
<b>4.</b>	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
<b>5.</b>	M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021
<b>6.</b>	I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
<b>7.</b>	D.Bonamy: Technical English 3/ 4; Pearson 2022
<b>8.</b>	L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022
<b>9.</b>	I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001
<b>10.</b>	N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002
<b>11.</b>	M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2021
<b>12.</b>	A. Dubis, J.Firganek: English through Electrical and Energy Engineering; Wyd. PK 2006
<b>13.</b>	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010
<b>14.</b>	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011
<b>15.</b>	M. Grzegorzek, I. Starmach: English for Environmental Engineering; SPNJOPK, Kraków 2004
<b>16.</b>	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
<b>17.</b>	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013

<b>Literatura uzupełniająca (Język angielski):</b>	
1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
5.	S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016
6.	Aplikacje specjalistyczne i inne zasoby Internetu
<b>Literatura podstawowa (Język niemiecki):</b>	
1.	Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016
2.	Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021
3.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016
4.	Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgart, 2015
5.	Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014
6.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015
7.	Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018
8.	Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012
9.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012
10.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016
11.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015
12.	Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, LektorKlett, 2012
13.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010
<b>Literatura uzupełniająca (Język niemiecki):</b>	
1.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007
2.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009
3.	Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008
4.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft
5.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe
6.	Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu

## **V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01
EU2	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01
EU3	K_W09 K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%
3,0	Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popołnia przy

	tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67%
<b>4,0</b>	Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83%
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100%
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
<b>3,0</b>	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe.
<b>4,0</b>	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
<b>5,0</b>	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak

	również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego.
<b>3,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
<b>4,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość.
<b>5,0</b>	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: |
|----|---|

	Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<u>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - <a href="http://www.sjo.pcz.pl">www.sjo.pcz.pl</a></u>



## 4.2 Certyfikaty energetyczne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Certyfikaty energetyczne <i>Energy certificaties</i>			WIS-OZE-D1- CertEn-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	-	-	-	NIE	1
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Renata Włodarczyk, e-mail: renata.wlodarczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy dotyczącej sporządzania procedur niezbędnych do wprowadzenia wybranych certyfikatów i norm.
C02	Zapoznanie ze sposobami wykorzystania danych w normach, sporządzania dokumentacji, przeprowadzaniem audytu.
C03	Zapoznanie z podstawowymi koncepcjami strategii zarządzania energią.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z zakresu zarządzania energią, jakością, zarządzaniem środowiskowym, umiejętność korzystania z literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna podstawowe założenia certyfikatów w energetyce, opisać strategię zarządzania energią, opisać zasady i korzyści z wprowadzenia norm w firmie.
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Potrafi przygotować procedurę do wprowadzenia normy w firmie, zna zasady prowadzenia audytu.
------------	--

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Definicja świadectwa, audytu, certyfikatu, normy	1
<b>W2, W3</b>	Systemy certyfikatów w elektroenergetyce	2
<b>W4, W5</b>	Certyfikaty energetyczne, świadectwa pochodzenia energii	2
<b>W6, W7</b>	Definicja i znaczenie certyfikatów zielonych, czerwonych, białych i błękitnych	2
<b>W8</b>	Koncepcje i strategie systemów zarządzania	1
<b>W9, W10</b>	Strategia zarządzania na rynku energii Zarządzanie jakością w energetyce, System Zarządzania Energią PN-EN ISO 50001.	2
<b>W11</b>	System Zarządzania Środowiskowego PN-EN ISO14001	1
<b>W12</b>	System Zarządzania Jakością PN-EN ISO 9001	1
<b>W13, W14</b>	Zasady wdrażania systemów i norm w firmach. Procedura przygotowania audytu, otwarcie i zamknięcie audytu, przygotowanie raportu, cechy audytora	2
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Dokumentacja fachowa

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności w ramach zajęć ćwiczeniowych.
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>15</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>10</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>25</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>1</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>0,6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,4</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>Literatura podstawowa:</b>

1.	J. Ejdys, U. Kobylińska, A. Lulewicz-Sas, Zintegrowane systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2012
2.	A. Bartoszewicz, Praktyka funkcjonowania audytu wewnętrznego w Polsce, Wydawnictwo CedeWu, 2011.
3.	Wzór normy: System Zarządzania Energią PN-EN ISO 50001
4.	Wzór normy: System Zarządzania Środowiskowego PN-EN ISO14001
5.	Wzór normy: System Zarządzania Jakością PN-EN ISO 9001
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07 K_U09	P6U_W P6S_WG P6S_WK	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UU	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07 K_U09	P6U_W P6S_WG P6S_WK	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UU	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi podać podstawowych założeń certyfikatów stosowanych w energetyce, nie zna numerów norm związanych z zarządzaniem energią, zarządzaniem środowiskowym, zarządzaniem jakością.
<b>3,0</b>	Zna i potrafi wskazać podstawowe założenia certyfikatów stosowanych w energetyce, zna numery norm podstawowych związanych z zarządzaniem energią, zarządzaniem środowiskowym, zarządzaniem jakością.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna założenia strategiczne zarządzania energią, potrafi podać definicje oraz znaczenie certyfikatów zielonych, czerwonych, białych i błękitnych.
<b>5,0</b>	Ponadto, potrafi wskazać korzyści wprowadzenia norm w firmie, zarówno dla zarządu firmy, jak i dla pracowników firmy.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wskazać procedur audytowych, zasad prowadzenia audytu oraz cech charakteru audytora wewnętrznego.
<b>3,0</b>	Potrafi wskazać procedur audytowych, zasad prowadzenia audytu oraz cech charakteru audytora wewnętrznego, zna różnicę między uwagami a rozbieżnościami wynikającymi z oceny audytowej.
<b>4,0</b>	Ponadto, potrafi przygotować procedurę niezbędną do wprowadzenia odpowiedniej normy w firmie, zasady przygotowania pracowników i ich zaangażowanie.
<b>5,0</b>	Ponadto, potrafi przeprowadzić audyt jako audytor wewnętrzny, przygotować dokumentację związaną z otwarciem i zamknięciem audytu, przygotować i przedstawić zarządowi raport z audytu. Ma wysoką świadomość odpowiedzialności audytora oraz wprowadzenia norm i certyfikatów w firmie.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 4.3 Kolektory słoneczne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Kolektory słoneczne <i>Solar panels</i>				WIS-OZE-D1- KoISlo-04		II   04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	15	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. inż. Michał Wichliński, e-mail: <a href="mailto:michal.wichlinski@pcz.pl">michal.wichlinski@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy o promieniowaniu słonecznym, jego potencjale i rodzajach konwersji
<b>C02</b>	Zapoznanie z technologiami pozyskiwania oraz sposobami praktycznego wykorzystania energii słonecznej w kolektorach słonecznych
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy o doborze i funkcjonowaniu urządzeń oraz instalacji kolektorów słonecznych
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu fizyki, termodynamiki technicznej, mechaniki oraz mechaniki płynów, wymiany ciepła i masy, techniki cieplnej.
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	

<b>EU1</b>	Posiada wiedzę dotyczącą charakterystyki promieniowania słonecznego, jego potencjału i rodzajów konwersji. Zna technologię pozyskiwania i praktycznego wykorzystania energii słonecznej w kolektorach słonecznych
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi dobrać i określić działanie urządzeń oraz instalacji wykorzystujących energię słoneczną w systemach kolektorów słonecznych
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie systemów kolektorów słonecznych

## II. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Promieniowanie słoneczne podstawy	2
<b>W2</b>	Dostępność promieniowania słonecznego na Ziemi, w Polsce	2
<b>W3</b>	Konwersja fototermiczna w budynku	2
<b>W4, W5,</b>	Bierne wykorzystanie energii promieniowania słonecznego w budynku	4
<b>W6, W7, W8</b>	Aktywne słoneczne systemy grzewcze w budownictwie	6
<b>W9</b>	Słoneczne instalacje przygotowania c.w.u.	2
<b>W10, W11</b>	Słoneczne instalacje energetyczne z kolektorami skupiającymi	4
<b>W12, W13</b>	Magazynowanie energii w instalacjach słonecznych	4
<b>W14</b>	Inne rodzaje słonecznych instalacji energetycznych z konwersją fototermiczną	2
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>



<b>C1</b>	Czas słoneczny, miejscowy i strefowy, równanie czasu	1
<b>C2</b>	Wykresy pozycji słońca	1
<b>C3</b>	Szacowanie energii docierającej do powierzchni dowolnie usytuowanej	1
<b>C4- C8</b>	Płaskie kolektory cieczowe i powietrzne	5
<b>C9- C11,</b>	Kolektory skupiające i CPC	3
<b>C12, C13</b>	Magazynowanie energii w instalacjach słonecznych	2
<b>C14</b>	Słoneczne instalacje przygotowania c.w.u.	1
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie z przepisami BHP.	1
<b>L2- L14</b>	Laboratoria z zakresu kolektorów słonecznych	13
<b>L15</b>	Podsumowanie i odrabianie zaległych laboratoriów	1

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<b>P02</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>60</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Tytko R.: Odnawialne Źródła energii, Wyd. OWG, Warszawa, 2009

2.	Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, Arkady 2011
3.	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 1998
4.	Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne, OWP, Warszawa, 2007
5.	Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, OWP, Warszawa, 2006
6.	Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2010
7.	Chwieduk D., Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie, Magazynowanie energii, PWN, Warszawa, 2018
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W04 K_W07 K_U07	P6U_W P6U_U	P6U_W P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15	1,2	F01, P02
<b>EU2</b>	K_W04 K_W07 K_U07	P6U_W P6U_U	P6U_W P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15 L1-L15	1,2,3	F01, F02 P01, P02

<b>EU3</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	W1-	1,2,3	F01, F02
				C02	W15		
				C03	C1-C15		

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące energetyki słonecznej
<b>3,0</b>	Zna podstawowe terminy dotyczące energetyki słonecznej i promieniowania słonecznego oraz kolektorów słonecznych. Zna podstawowe składniki systemu kolektorów słonecznych.
<b>4,0</b>	Ponadto potrafi opisać własności poszczególnych składników instalacji oraz ich wpływ na pracę całej instalacji. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania instalacji kolektorów słonecznych, będąc równocześnie krytycznym wobec niektórych treści.
<b>5,0</b>	Ponadto w pełni zna poszczególne składniki instalacji kolektorów słonecznych, oraz ich wpływ na pracę całej instalacji, potrafi określić jak zmieni się ilość wyprodukowanego ciepła w zależności od rodzaju zastosowanych elementów instalacji i jej konfiguracji. Rozumie konieczność zasięgnięcia wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zaprojektować i policzyć prostej instalacji kolektorów słonecznych.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia prostej instalacji kolektorów słonecznych.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać instalację kolektorów słonecznych, oraz zna podstawowy wpływ jej konfiguracji na ilość wytworzonego ciepła.
<b>5,0</b>	Potrafi samodzielnie zaprojektować skomplikowaną instalację kolektorów słonecznych, zna w pełni wpływ jej konfiguracji na ilość wytworzonego ciepła. Potrafi podać przyczynę niezadawalających wyników ilości wyprodukowanego ciepła oraz zaproponować jej zmianę.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcanie się i podnoszenia kompetencji.

<b>3,0</b>	Rozumie w stopniu ograniczonym potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji.
<b>4,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji.
<b>5,0</b>	Rozumie w pełni potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji, oraz potrafi ją zrealizować.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

#### 4.4 Instalacje PV

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Instalacje PV <i>PV installations</i>				WIS-OZE-D1- InsPV-04		II   04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	TAK	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. inż. Michał Wichliński, e-mail: <a href="mailto:michal.wichlinski@pcz.pl">michal.wichlinski@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy o promieniowaniu słonecznym, jego potencjale i konwersji do energii elektrycznej
<b>C02</b>	Zapoznanie z technologiami pozyskiwania oraz sposobami praktycznego wykorzystania energii słonecznej w instalacjach PV
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy o doborze i funkcjonowaniu urządzeń oraz instalacji PV
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu fizyki, matematyki i elektrotechniki.
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę dotyczącą charakterystyki promieniowania słonecznego, jego potencjału i konwersji do energii elektrycznej

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi zaplanować ogólną technologię wykonania instalacji fotowoltaicznych, zna sposoby jej instalacji, oraz możliwości praktycznego wykorzystania. Potrafi samodzielnie dobrać i określić działanie urządzeń oraz instalacji PV. Zna budowę podstawowych składników instalacji PV: moduły PV i falownika.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie technologii instalacji PV

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Podstawy promieniowania słonecznego	2
<b>W2, W3</b>	Moduły fotowoltaiczne	4
<b>W4</b>	Falowniki i optymalizatory mocy	2
<b>W5, W6, W7</b>	Dobór i optymalizacja pracy instalacji PV	6
<b>W8</b>	Akumulatory w systemach PV	2
<b>W9, W10</b>	Montaż modułów PV	4
<b>W11, W12</b>	Uzyski energii z instalacji PV	4
<b>W13</b>	Problemy w pracy instalacji PV	2
<b>W14</b>	Zabezpieczenia instalacji PV	2
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie z przepisami BHP.	2

L2, L3, L4	Wpływ różnych czynników na pracę paneli PV	6
L5, L6	Wpływ kąta nachylenia modułu na różne parametry jego pracy	4
L7, L8	Wyznaczanie krzywej prądowo-napięciowej modułu	4
L9, L10	Sposoby połączenia paneli PV	4
L11, L12	Wyznaczanie sprawności paneli PV	4
L13, L14	Wpływ zacienienia na pracę paneli PV	4
L15	Podsumowanie i odrabianie zaległych laboratoriów	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
4.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny w Laboratorium KZTE

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
F02	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
P01	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P02	Kolokwium
P03	Egzamin pisemny

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba
------	------------------	--------



		godzin na zrealizowa nie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	13
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	15
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>38</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,5</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Szymański B., Instalacje fotowoltaiczne, Globenergia Kraków 2017
<b>2.</b>	Tytko, R., Fotowoltaika, Kraków 2021
<b>3.</b>	Sibiński Maciej, Znajdek Katarzyna, Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne, PWN,

	Warszawa 2016
4.	Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne, OWP, Warszawa, 2007
5.	Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, OWP, Warszawa, 2006
6.	Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2010
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W04 K_W07 K_U07	P6U_W P6U_U	P6U_W P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15	1,2	P02, P03
<b>EU2</b>	K_W04 K_W07 K_U07	P6U_W P6U_U	P6U_W P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3,4	F01, F02 P01, P02, P03
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK P6S_KR	C01 C02	L1-L30	3,4	F02, P01

				C03			
--	--	--	--	-----	--	--	--

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące instalacji PV.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zasady budowy instalacji PV, oraz energetyki słonecznej. Zna podstawowe składniki systemu PV.
<b>4,0</b>	Ponadto potrafi opisać własności poszczególnych składników instalacji oraz ich wpływ na pracę całej instalacji. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania instalacji PV, będąc równocześnie krytycznym wobec niektórych treści.
<b>5,0</b>	Ponadto w pełni zna poszczególne składniki instalacji PV, oraz ich wpływ na pracę całej instalacji, potrafi określić jak zmieni się ilość wyprodukowanej energii elektrycznej w zależności od rodzaju zastosowanych elementów instalacji PV. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych. Zna zasady bezpiecznej
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zaprojektować i policzyć prostej instalacji PV.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia prostej instalacji PV.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać instalację PV, oraz zna podstawowe sposoby jej montażu zgodnie z zasadami BHP.
<b>5,0</b>	Potrafi samodzielnie zaprojektować skomplikowaną instalację PV, oraz przeprowadzić jej pełny montaż zgodnie z zasadami BHP. Potrafi podać przyczynę niezadawalających wyników ilości wyprodukowanej energii elektrycznej oraz podać ich rozwiązanie.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole. Nie rozumie potrzeby ciągłego doszkalania się i podnoszenia kompetencji.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie. Rozumie w stopniu ograniczonym potrzebę ciągłego doszkalania się i podnoszenia kompetencji.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan

	(harmonogram) pracy w laboratorium. Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania ćwiczeń laboratoryjnych . Rozumie w pełni potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji, oraz potrafi ją zrealizować.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

#### 4.5 Układy energoelektroniczne w instalacjach PV

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Układy energoelektroniczne w instalacjach PV <i>Power electronics circuits in PV installations</i>				WIS-OZE-D1- UEwIPV-04		II   04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. inż. Krzysztof Olesiak e-mail: krzysztof.olesiak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy i właściwości przyrządów półprzewodnikowych.
<b>C02</b>	Poznanie topologii przekształtników energoelektronicznych typu: DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/AC
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy o doborze falowników w instalacjach PV
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki, fizyki oraz elektrotechniki, elektroniki.
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	zna podstawowe układy prostownikowe i falownikowe

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	dobrać falownik do instalacji PV
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	-

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1, W2</b>	Budowa i właściwości przyrządów półprzewodnikowych.	2
<b>W3, W4, W5</b>	Podstawowe elementy i układy półprzewodnikowe.	3
<b>W6, W7, W8,</b>	Prostowniki niesterowane i sterowane.	3
<b>W9, W10, W11</b>	Falowniki	3
<b>W12, W13,</b>	Przekształtniki złożone	2
<b>W14, W15</b>	Struktura instalacji PV	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1, L2</b>	Wprowadzenie. Przedstawienie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	2
<b>L3, L4, L5, L6</b>	Diody mocy.	4
<b>L7,</b>	Tranzystory MOSFET.	2

L8,		
L9, L10, L11, L12	Tranzystory IGBT.	4
L13, L14, L15, L16	Tyrystory.	4
L17, L18	Układy prostowników sterowalnych.	2
L19, L20	Układy prostowników niesterowalnych.	2
L21, L22	Układy falowników.	2
L23, L24	Układy przekształtników prądu stałego.	2
L25, L26	Układy przekształtników prądu przemiennego.	2
L27, L28	Termin odrabiania/powtarzania ćwiczeń laboratoryjnych.	2
L29, L30	Kolokwium zaliczeniowe, ocena sprawozdań.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Stanowiska laboratoryjne

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki
------------	---

	lub odpowiedzi ustnej
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<b>P02</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań	30
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>55</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,2</b>



#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	H. Tunia, R. Barlik, Teoria przekształtników, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2.	K. Mikołajuk, Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, PWN, Warszawa, 1998
3.	K. Krykowski, Energoelektronika, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007
4.	Citko T.: "Energoelektronika. Układy wysokiej częstotliwości". Wydawnictwo PB Białystok, 2007r
5.	Piróg St.: "Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej". Wyd. AGH, Kraków 2006.
6.	Rashid H. M.: "Power electronics handbook : devices, circuits, and applications". 2nd.ed. Academic Press Amsterdam 2007r.

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W04 K_W07 K_U04	P6U_W	P6S_UW P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, P01, P02

			P6S_WG				
<b>EU2</b>	K_W04 K_W07 K_U04	P6U_U	P6S_UW P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna lub zna bardzo słabo podstawowe układy prostownikowe i falownikowe
<b>3,0</b>	Student słabo opanował treści z zakresu układów przekształtnikowych.
<b>4,0</b>	Student dobrze opanował treści z zakresu układów przekształtnikowych.
<b>5,0</b>	Student bardzo dobrze opanował podstawowe układy prostownikowe i falownikowe.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi dobrać falownika do instalacji PV
<b>3,0</b>	Student słabo radzi sobie z doбором falowników.
<b>4,0</b>	Student dobrze radzi sobie z doбором falowników.
<b>5,0</b>	Student bardzo dobrze radzi sobie z doбором falowników do instalacji PV
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału</i>

	<i>Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Elektrycznego oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

#### 4.6 Pompy ciepła

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Pompy ciepła <i>Heat pumps</i>				WIS-OZE-D1- PompyC-04		II   04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	15	-	-	TAK	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Robert Zarzycki, e-mail: robert.zarzycki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania pomp ciepła.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności doboru pomp ciepła. Nabycie umiejętności obliczania, analizy i rozwiązywania problemów instalacji pomp ciepła.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Zakres wiadomości z przedmiotu mechanika płynów, termodynamika techniczna, pompy, sprężarki i wentylatory, wymienniki i rekuperatory ciepła.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada teoretyczną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania pomp ciepła.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada wiedzę i umiejętności doboru pomp ciepła. Posiada wiedzę i umiejętności obliczania, analizy oraz rozwiązywania problemów instalacji pomp ciepła.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie

	doboru pomp ciepła oraz instalacji z pompami ciepła
--	---

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe wiadomości o pompach ciepła	2
<b>W2</b>	Podstawy termodynamiczne przemian zachodzących w pompach ciepła	2
<b>W3</b>	Podstawy termodynamiczne przemian zachodzących w pompach ciepła	2
<b>W4</b>	Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy ciepła	2
<b>W5</b>	Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy ciepła	2
<b>W6</b>	Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy ciepła	2
<b>W7</b>	Wymienniki ciepła i urządzenia pomocnicze sprężarkowych pomp ciepła	2
<b>W8</b>	Wymienniki ciepła i urządzenia pomocnicze sprężarkowych pomp ciepła	2
<b>W9</b>	Dobór pompy ciepła do instalacji CO	2
<b>W10</b>	Dobór pompy ciepła do instalacji CO	2
<b>W11</b>	Współpraca pompy ciepła z instalacją CO i CWU	2
<b>W12</b>	Współpraca pompy ciepła z instalacją CO i CWU	2
<b>W13</b>	Konserwacja i eksploatacja pomp ciepła	2
<b>W14</b>	Absorpcyjne pompy ciepła	2
<b>W15</b>	Absorpcyjne pompy ciepła	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Szkolenie BHP	1
<b>L2</b>	Wprowadzenie do przedmiotu	1
<b>L3</b>	Badanie i wyznaczanie charakterystyk sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L4</b>	Badanie i wyznaczanie charakterystyk sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L5</b>	Badanie i wyznaczanie charakterystyk sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L6</b>	Badanie i wyznaczanie charakterystyk sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L7</b>	Badanie i wyznaczanie charakterystyk sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L8</b>	Badanie i wyznaczanie charakterystyk sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L9</b>	Modelowanie sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L10</b>	Modelowanie sprężarkowej pompy ciepła	1

<b>L11</b>	Modelowanie sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L12</b>	Modelowanie sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L13</b>	Modelowanie sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L14</b>	Modelowanie sprężarkowej pompy ciepła	1
<b>L15</b>	Ocena sprawozdań	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Laboratorium komputerowe - specjalistyczne oprogramowanie.
<b>4.</b>	Sprzęt laboratoryjny - pompa ciepła

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<b>P02</b>	Egzamin pisemny

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	15
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0

<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>47</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	30
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	10
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	13
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>53</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Gutkowski K. Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa, 2007
<b>2.</b>	Rubik M.: Pompy ciepła. Poradnik, Wyd. Instal, Warszawa, 2010
<b>3.</b>	Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 2000
<b>4.</b>	Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
<b>5.</b>	Energy and Power, Mechanical Engineers' Handbook, Third Edition, (Ed. by M. Kutz), Wiley, 2006
<b>6.</b>	Zalewski W. Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne. Przykłady obliczeniowe Masta, Gdańsk, 2014
<b>7.</b>	Albers J., Dommel R., Montaldo-Ventsam H., Nedo H., Uebelacker E., Wagner J.: "Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów". Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007
<b>8.</b>	Brodowicz K., Dyakowski T.: "Pompy ciepła". Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1990

9.	Strzyżewski J., Pompy ciepła: zasady działania i wybór rozwiązań. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka sp. z o.o., Warszawa 2017
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W04	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01	W1- W15	1,2	P02
EU2	K_W04 K_U03 K_U05	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_KK P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3,4	F01, F02 P01, P02
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3,4	F01, F02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Student nie posiada ogólnej wiedzy teoretycznej z zakresu budowy i zasady działania



	pomp ciepła.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp ciepła.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp ciepła.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasady działania pomp ciepła.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada wiedzy i umiejętności doboru pomp ciepła. Student nie posiada wiedzy i umiejętności obliczania, analizy oraz rozwiązywania problemów instalacji pomp ciepła.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę i umiejętności doboru pomp ciepła. Student posiada wybiórczą wiedzę i umiejętności obliczania, analizy oraz rozwiązywania problemów instalacji pomp ciepła.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę i umiejętności doboru pomp ciepła. Student posiada ogólną wiedzę i umiejętności obliczania, analizy oraz rozwiązywania problemów instalacji pomp ciepła.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę i umiejętności doboru pomp ciepła. Student posiada pełną wiedzę i umiejętności obliczania, analizy oraz rozwiązywania problemów instalacji pomp ciepła.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie doboru pomp ciepła oraz instalacji z pompami ciepła.
<b>3,0</b>	Student jest wybiórczo pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie doboru pomp ciepła oraz instalacji z pompami ciepła.
<b>4,0</b>	Student jest pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie doboru pomp ciepła oraz instalacji z pompami ciepła.
<b>5,0</b>	Student jest pracować w grupie i zarządzać tą grupą oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie doboru pomp ciepła oraz instalacji z pompami ciepła.
<p><b>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p>	

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 4.7 Ogniw paliwowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Ogniwa paliwowe <i>Fuel cells</i>				WIS-OZE-D1- OgnPal-04		II   04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Renata Włodarczyk, e-mail: renata.wlodarczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy dotyczącej sposobów przetwarzania energii chemicznej w ogniwach różnego rodzaju z wykorzystaniem wodoru jako nośnika energii.
C02	Zapoznanie z zasadą działania ogniw paliwowych, rodzajami ogniw paliwowych, możliwością wykorzystania, sprzętem pomocniczym.
C03	Zapoznanie z rolą poszczególnych elementów w ogniwie i wymaganiami materiałowymi, przekazanie wiedzy dotyczącej właściwości wodoru, sposobie produkcji, magazynowania oraz transportu wodoru.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Zakres wiadomości z chemii i fizyki, umiejętność korzystania z literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Klasyfikuje i charakteryzuje rodzaje ogniw paliwowych, budowę ogniwa, zna procesy zachodzące w poszczególnych ogniwach. Zna właściwości wodoru, metody

	otrzymywania, zasady bezpieczeństwa podczas magazynowania i przechowywania wodoru.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi opisać funkcje poszczególnych elementów w ogniwie, stosowane materiały, sposoby ich analizowania, potrafi przeprowadzić analizę pracy ogniwa na podstawie charakterystyki napięciowo-prądowej.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1,</b> <b>W2</b>	Ogniwa I i II rodzaju. Geneza rozwoju ogniw paliwowych. Sprawność ogniw paliwowych.	4
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Budowa ogniw paliwowych, funkcje poszczególnych elementów ogniwa	4
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Zasada działania ogniwa paliwowego typu PEMFC, reakcje elektrochemiczne zachodzące w ogniwach.	4
<b>W7,</b> <b>W8</b>	Dobór materiałów na elektrody, katalizatory, membrany. Klasyfikacja i rodzaje ogniw paliwowych.	4
<b>W9,</b> <b>W10</b>	Urządzenia pomocnicze niezbędne do pracy ogniwa paliwowego. Ogniwa paliwowe jako generatory ciepła i prądu elektrycznego w budynkach mieszkalnych.	4
<b>W11</b>	Układy hybrydowe z ogniwami paliwowymi przeznaczone do napędu pojazdów. Analiza ekonomiczna systemu zasilania z zastosowaniem ogniwa paliwowego.	2
<b>W12,</b> <b>W13</b>	Właściwości wodoru, wodór jako nośnik energii.	4
<b>W14</b>	Sposoby otrzymywania wodoru.	2
<b>W15</b>	Przechowywanie wodoru (rodzaje stopów, butli) i dystrybucja wodoru. Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia. Światowy rynek ogniw	2

	paliwowych.	
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Reakcje chemiczne w ogniwach różnego typu a praca elektrolizera.	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Sposoby wyznaczania sprawności ogniw paliwowych. Charakterystyki działania ogniw paliwowych.	2
<b>C6,</b> <b>C7</b>	Materiały węglowe stosowane do budowy elementów ogniwa. Rodzaje katalizatorów elektrochemicznych stosowanych w ogniwach niskotemperaturowych.	2
<b>C8,</b> <b>C10</b>	Gazodyfuzyjne elektrody porowate. Rodzaje materiałów stosowanych do magazynowania wodoru.	2
<b>C11,</b> <b>C12</b>	Sposoby doboru materiałów na elektrody i membrany– metody pomiarowe, rodzaje przyrządów pomiarowych (porowatość, nawilżenie, struktura).	2
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Sposoby doboru materiałów na okładki mono/bipolarne– metody pomiarowe, rodzaje przyrządów pomiarowych (odporność na korozję, porowatość, chropowatość, zwilżalność, mikrostruktura, rezystancja międzypowierzchniowa).	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Dokumentacja fachowa

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena aktywności w ramach zajęć ćwiczeniowych.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na</b>
-------------	-------------------------	-------------------------

		<b>zrealizowa nie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>55</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,2</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Czerwiński A., Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
<b>2.</b>	Chmielniak T. Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

3.	Fuel Cell Handbook, Sixth edition, EG&G Technical Services, Inc. Science Applications International Corporation, DOE/NETL- 2002/1179
4.	J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell system explained, Wiley, New York 2000.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01 K_U07	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UU	C01 C02	W1- W15	1,2,3	F01, P01
EU2	K_W01 K_U07	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UU	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie potrafi sklasyfikować oraz scharakteryzować podstawowych rodzajów ogniw

	paliwowych, nie zna budowy ogniwa oraz właściwości wodoru jako nośnika energii.
<b>3,0</b>	Zna podstawową klasyfikację ogniw ze względu na rodzaj elektrolitu, umie wskazać podstawowe elementy ogniwa oraz właściwości wodoru w porównaniu z innymi nośnikami.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna procesy zachodzące w ogniwach, potrafi wskazać urządzenia pomocnicze niezbędne do prawidłowej pracy ogniwa, potrafi opisać treści podstawowych dokumentów dotyczących technologii wodorowych, potrafi wskazać branże wykorzystujące wodór, zna metody otrzymywania wodoru, materiały oraz sposoby magazynowania wodoru.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna procesy zachodzące w elektrolizerach, zna zasady bezpiecznego korzystania z wodoru.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wskazać podstawowych funkcji poszczególnych elementów ogniw paliwowych, nie zna metod analizy ich właściwości.
<b>3,0</b>	Potrafi wskazać podstawowe funkcje poszczególnych elementów ogniw paliwowych, zna metody analizy właściwości materiałów na płyty bipolarne, elektrody, poszczególne warstwy elektrodowe, materiały stosowane na elektrolity.
<b>4,0</b>	Ponadto, potrafi dopasować poszczególne materiały na elementy na podstawie ich właściwości, zna sposoby szacowania odporności na korozję materiałów na płyty bipolarne, zna rodzaje katalizatorów stosowanych w ogniwach, potrafi opisać zjawisko „zatrucia” katalizatora.
<b>5,0</b>	Ponadto, potrafi przeprowadzić analizę pracy ogniwa na podstawie charakterystyki napięciowo-prądowej, wskazać poszczególne obszary strat oraz wskazać przyczyny ich powstawania oraz metody ich wyeliminowania.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	



<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

#### 4.8 Alternatywne do OZE wytwarzanie energii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Alternatywne do OZE wytwarzanie energii <i>Energy generation alternative to RES</i>				WIS-OZE-D1- AdoOWE-04		II   04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Prof. dr hab. inż. Czakiert Tomasz, e-mail: tomasz.czakiert@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu konwersji energii chemicznej paliw kopalnych.
<b>C02</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie konwencjonalnych technologii wytwarzania stosowanych w energetyce.
<b>C03</b>	Przekazanie ogólnej wiedzy z zakresu ograniczania oddziaływania sektora energetycznego na środowisko naturalne.
<b>C04</b>	Matematyczne rozwiązywanie przykładów w zakresie procesów spalania oraz procesów tworzenia i redukcji zanieczyszczeń.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Fundamentalna wiedza z chemii i termodynamiki technicznej.
<b>2</b>	Znajomość metod analizy matematycznej.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	

<b>EU1</b>	Posiada wiedzę z zakresu konwersji energii chemicznej paliw kopalnych. Posiada rozeznanie w zakresie konwencjonalnych technologii wytwarzania stosowanych w energetyce. Posiada podstawową wiedzę z zakresu ograniczania oddziaływania sektora energetycznego na środowisko naturalne.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi przeprowadzić proste obliczenia stechiometryczne procesów spalania oraz oszacować emisję substancji szkodliwych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Konwencjonalne źródła energii pierwotnej.	2
<b>W2</b>	Właściwości paliw i ich energetyczna użyteczność.	2
<b>W3</b>	Reakcje chemiczne, mechanizm i kinetyka spalania paliw.	2
<b>W4,</b> <b>W5</b>	Siłownie kondensacyjne.	4
<b>W6</b>	Kotły pyłowe.	2
<b>W7</b>	Kotły fluidalne.	2
<b>W8</b>	Paleniska rusztowe.	2
<b>W9,</b> <b>W10</b>	Ograniczanie emisji zanieczyszczeń.	4
<b>W11</b>	Instalacje turbin gazowych.	2
<b>W12</b>	Układy gazowo-parowe.	2
<b>W13</b>	Układy kogeneracyjne.	2
<b>W14</b>	Energetyka jądrowa.	2
<b>W15</b>	Podsumowanie wiedzy przekazanej w ramach wykładów. Dokonanie wpisów ocen końcowych z przedmiotu.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia audytoryjne</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1,</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Przeliczenia składu i parametrów paliw.	2

<b>C2</b>		
<b>C3,</b> <b>C4,</b> <b>C5,</b> <b>C6,</b> <b>C7,</b> <b>C8</b>	Obliczenia stechiometryczne procesów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych.	6
<b>C9</b>	Obliczenia wybranych elementów układu kotłowego.	1
<b>C10,</b> <b>C11,</b> <b>C12,</b> <b>C13</b>	Obliczenia wybranych procesów oczyszczania spalin.	4
<b>C14</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>C15</b>	Kolokwium poprawkowe. Dokonanie wpisów ocen z zaliczenia przedmiotu.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b>	Ćwiczenia z wykorzystaniem tablicy klasycznej

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena aktywności w trakcie wykładów
<b>F02</b>	Ocena aktywności przy rozwiązywaniu zadań
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>

<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>30</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Kordylewski W. (red.), Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005
<b>2.</b>	Wójcicki S., Spalanie, WNT, Warszawa, 1969
<b>3.</b>	Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008
<b>4.</b>	Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT, Warszawa, 2007
<b>5.</b>	Jeziński G., Energia jądrowa wczoraj i dziś, WNT, Warszawa, 2014
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu

2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
----	---

### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01 K_W07	P6U_W	P6S_WG P6S_KK P6S_WK	C01 C02 C03	W1- W15	1	F01, P01
EU2	K_W07 K_U03	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_WK P6S_UW	C04	W1- W15 C1-C15	1,2	F01, F02, P01

### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	<b>EU1</b>
<b>2,0</b>	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu konwersji energii chemicznej paliw kopalnych oraz nie ma rozeznania w zakresie konwencjonalnych technologii wytwarzania stosowanych w energetyce, a także nie posiada podstawowych wiadomości z zakresu ograniczania oddziaływania sektora energetycznego na środowisko naturalne.
<b>3,0</b>	Posiada wiedzę z zakresu konwersji energii chemicznej paliw kopalnych oraz ograniczania oddziaływania sektora energetycznego na środowisko naturalne jedynie w stopniu podstawowym, a także ma ogólne rozeznanie w zakresie konwencjonalnych

	technologii wytwarzania stosowanych w energetyce.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę z zakresu konwersji energii chemicznej paliw kopalnych oraz ograniczania oddziaływania sektora energetycznego na środowisko naturalne wystarczającą do samodzielnego rozwiązywania problemów, a także ma dobre rozeznanie w zakresie konwencjonalnych technologii wytwarzania stosowanych w energetyce.
<b>5,0</b>	Posiada pełną wiedzę z zakresu konwersji energii chemicznej paliw kopalnych oraz ograniczania oddziaływania sektora energetycznego na środowisko naturalne przewidzianą programem studiów, a także ma pełne rozeznanie w zakresie konwencjonalnych technologii wytwarzania stosowanych w energetyce.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi przeprowadzić prostych obliczeń stechiometrycznych procesów spalania oraz nie umie oszacować emisji podstawowych substancji szkodliwych.
<b>3,0</b>	Potrafi przeprowadzić jedynie proste obliczenia stechiometryczne procesów spalania oraz umie oszacować emisję podstawowych substancji szkodliwych.
<b>4,0</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia stechiometryczne procesów spalania na poziomie inżynierskim oraz umie określić emisję większości substancji szkodliwych.
<b>5,0</b>	Potrafi przeprowadzić bardziej skomplikowane obliczenia stechiometryczne procesów spalania oraz umie określić emisję wszystkich substancji szkodliwych.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału</i>

	<i>Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



#### 4.9.1 Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych <i>Modeling of flow phenomena and processes</i>			WIS-OZE-D1- MZIPP-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Paweł Mirek, email: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Poznanie pakietu oprogramowania do numerycznych obliczeń przepływowych ANSYS Fluent CFD na poziomie podstawowym.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności wykorzystania pakietu oprogramowania do numerycznych obliczeń przepływowych ANSYS Fluent CFD do budowy modelu geometrycznego, generowania siatek obliczeniowych, formułowania warunków brzegowych, wykonywania obliczeń symulacyjnych oraz prezentacji ich wyników.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu mechaniki płynów.
<b>2</b>	Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
<b>3</b>	Podstawowa wiedza z zakresu tworzenia grafiki inżynierskiej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada podstawową wiedzę w zakresie przygotowania modelu geometrycznego w

	programie Ansys SpaceClaim, sposobów generowania siatek obliczeniowych w programie Ansys Meshing, formułowania warunków brzegowych i wykonywania obliczeń w programie Ansys Fluent oraz metod prezentacji wyników obliczeń w programie CFD-Post.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi zbudować model geometryczny obiektu w programie Ansys SpaceClaim oraz dokonać jego dyskretyzacji w programie Ansys Meshing. Potrafi sformułować warunki brzegowe w programie Ansys Fluent oraz dokonać prezentacji wyników symulacji w programie CFD Post.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu oraz przepisami BHP. Wprowadzenie do środowiska Workbench. Wprowadzenie do programu SpaceClaim pakietu Ansys CFD.	2
<b>L2</b>	Omówienie zasad tworzenia obiektów 2D w programie SpaceClaim.	2
<b>L3</b>	Tworzenie obiektów 2D w programie SpaceClaim na przykładzie zadanej geometrii.	2
<b>L4</b>	Omówienie zasad tworzenia obiektów 3D w programie SpaceClaim.	2
<b>L5</b>	Tworzenie obiektów 3D w programie SpaceClaim na przykładzie zadanej geometrii.	2
<b>L6</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b> - Tworzenie zadanego obiektu 3D w programie SpaceClaim.	2
<b>L7</b>	Wprowadzenie do programu Meshing pakietu Ansys CFD. Omówienie zasad tworzenia siatek obliczeniowych.	2
<b>L8,</b> <b>L9</b>	Prezentacja wpływu zmiennych globalnych i lokalnych na rozmiar i jakość siatek obliczeniowych w programie Ansys Meshing na przykładzie wybranych geometrii.	4
<b>L10</b>	Tworzenie siatki obliczeniowej dla przykładowej geometrii w programie Ansys Meshing pakietu Ansys CFD.	2
<b>L11</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b> - Tworzenie siatki obliczeniowej dla zadanej geometrii w programie Meshing pakietu Ansys CFD.	2

<b>L12</b>	Wprowadzenie do programu Ansys Fluent CFD. Omówienie sposobu określania warunków brzegowych oraz ustawień solvera na wybranym przykładzie.	2
<b>L13</b>	Przykładowe obliczenia problemów przepływowych w programie Ansys Fluent CFD.	2
<b>L14</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b> - Przypisanie warunków brzegowych dla zadanego problemu przepływowego.	2
<b>L15</b>	Omówienie sposobów graficznej prezentacji wyników obliczeń w programie CFD-Post.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne.
<b>3.</b>	Sieć indywidualnych komputerów z dostępem do pakietu oprogramowania ANSYS CFD w laboratorium dydaktycznym.

#### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie odpowiedzi ustnej.
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

#### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0

<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	60
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>70</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<b>1.</b>	Pawłucki M., Kryś M., CFD dla Inżynierów. Praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent, Helion 2020	
<b>2.</b>	Versteeg H. K., Malalasekera W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics - THE FINITE VOLUME METHOD, Second Edition, Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, Essex CM20 2JE, England 2007	
<b>3.</b>	ANSYS Fluent Tutorial Guide, ANSYS, Inc. Release 13.0, November 2010	
<b>4.</b>	Introduction to ANSYS Workbench, Customer training material, ANSYS Inc. 2010	
	Ansys SpaceClaim Video Tutorials: SpaceClaim: Tutorials - SpaceClaim Tutorials - Ansys Discovery Forum	
<b>5.</b>	Introduction to ANSYS Meshing, Customer training material, ANSYS Inc. 2010	

6.	Meshing methods, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
7.	Global mesh settings, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
8.	Local mesh settings, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
9.	Mesh quality check, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
10.	Basic overview of using the Fluent user interface, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
11.	Cell zones and boundary conditions, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
12.	Solver settings, Customer training material, ANSYS Inc. 2010

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	L1-L15	1,2,3	F01
<b>EU2</b>	K_U02 K_U03	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15	1,2,3	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie zasad przygotowania i wykonania symulacji prostego przypadku przepływu z wymianą ciepła w środowisku Ansys CFD Fluent.
<b>3,0</b>	Posiada ograniczoną wiedzę w zakresie przygotowania i wykonania symulacji w środowisku Ansys CFD Fluent. Nie rozumie metod generowania strukturalnych

	siatek obliczeniowych, zwłaszcza wykorzystania narzędzi zmiennych globalnych i lokalnych, jak również kryteriów zastosowania odpowiedniego modelu turbulencji.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę na temat sposobów przygotowania modelu geometrycznego, jak również siatki strukturalnej oraz sposobów poprawnego definiowania warunków brzegowych symulacji obliczeniowej w programie Fluent ale nie rozumie wad i zalet poszczególnych modeli turbulencji oraz idei prezentacji wyników w programie CFD Post.
<b>5,0</b>	Posiada wiedzę na temat sposobów przygotowania i wykonania symulacji prostego przepływu z wymianą ciepła w programie Ansys CFD Fluent oraz sposobów prezentacji uzyskanych wyników.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi samodzielnie przygotować i wykonać symulacji prostego przypadku przepływu z wymianą ciepła w środowisku Ansys CFD Fluent.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przygotować i przeprowadzić symulację w środowisku Ansys CFD Fluent ale nie potrafi wykorzystać we właściwy sposób narzędzi zmiennych globalnych i lokalnych dla przygotowania siatki strukturalnej, jak również dobrać odpowiedni model obliczeniowy w programie Fluent.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie przygotować model geometryczny, jak również wygenerować siatkę strukturalną oraz właściwie zdefiniować warunki brzegowe symulacji obliczeniowej w programie Fluent ale nie potrafi wybrać właściwego modelu obliczeniowego turbulencji oraz poprawnie zaprezentować wyniki obliczeń.
<b>5,0</b>	Potrafi samodzielnie przygotować i wykonać poprawną symulację prostego przepływu z wymianą ciepła w programie Ansys CFD Fluent oraz zaprezentować uzyskane wyniki.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

#### 4.9.2 Zastosowanie metod komputerowych w energetyce

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Zastosowanie metod komputerowych w energetyce <i>Application of computer methods in the power industry</i>			WIS-OZE-D1- ZMKwE-04		II	04
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów
obieralny		ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Paweł Mirek, email: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Poznanie pakietu oprogramowania do numerycznych obliczeń przepływowych ANSYS Fluent CFD na poziomie podstawowym.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności wykorzystania pakietu oprogramowania do numerycznych obliczeń przepływowych ANSYS Fluent CFD do budowy modelu geometrycznego, generowania siatek obliczeniowych, formułowania warunków brzegowych, wykonywania obliczeń symulacyjnych oraz prezentacji ich wyników.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu mechaniki płynów.
<b>2</b>	Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
<b>3</b>	Podstawowa wiedza z zakresu tworzenia grafiki inżynierskiej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	



<b>EU1</b>	Posiada podstawową wiedzę w zakresie przygotowania modelu geometrycznego w programie Ansys SpaceClaim, sposobów generowania siatek obliczeniowych w programie Ansys Meshing, formułowania warunków brzegowych i wykonywania obliczeń w programie Ansys Fluent oraz metod prezentacji wyników obliczeń w programie CFD-Post.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi zbudować model geometryczny obiektu w programie Ansys SpaceClaim oraz dokonać jego dyskretyzacji w programie Ansys Meshing. Potrafi sformułować warunki brzegowe w programie Ansys Fluent oraz dokonać prezentacji wyników symulacji w programie CFD Post.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu oraz przepisami BHP. Wprowadzenie do środowiska Workbench. Wprowadzenie do programu SpaceClaim pakietu Ansys CFD.	2
<b>L2</b>	Omówienie zasad tworzenia obiektów 2D w programie SpaceClaim.	2
<b>L3</b>	Tworzenie obiektów 2D w programie SpaceClaim na przykładzie zadanej geometrii.	2
<b>L4</b>	Omówienie zasad tworzenia obiektów 3D w programie SpaceClaim.	2
<b>L5</b>	Tworzenie obiektów 3D w programie SpaceClaim na przykładzie zadanej geometrii.	2
<b>L6</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b> - Tworzenie zadanego obiektu 3D w programie SpaceClaim.	2
<b>L7</b>	Wprowadzenie do programu Meshing pakietu Ansys CFD. Omówienie zasad tworzenia siatek obliczeniowych.	2
<b>L8, L9</b>	Prezentacja wpływu zmiennych globalnych i lokalnych na rozmiar i jakość siatek obliczeniowych w programie Ansys Meshing na przykładzie wybranych geometrii.	4
<b>L10</b>	Tworzenie siatki obliczeniowej dla przykładowej geometrii w programie Ansys Meshing pakietu Ansys CFD.	2
<b>L11</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b> - Tworzenie siatki obliczeniowej dla zadanej	2

	geometrii w programie Meshing pakietu Ansys CFD.	
<b>L12</b>	Wprowadzenie do programu Ansys Fluent CFD. Omówienie sposobu określania warunków brzegowych oraz ustawień solvera na wybranym przykładzie.	2
<b>L13</b>	Przykładowe obliczenia problemów przepływowych w programie Ansys Fluent CFD.	2
<b>L14</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b> - Przypisanie warunków brzegowych dla zadanego problemu przepływowego.	2
<b>L15</b>	Omówienie sposobów graficznej prezentacji wyników obliczeń w programie CFD-Post.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne.
<b>3.</b>	Sieć indywidualnych komputerów z dostępem do pakietu oprogramowania ANSYS CFD w laboratorium dydaktycznym.

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie odpowiedzi ustnej.
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		

<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	60
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>70</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Pawłucki M., Kryś M., CFD dla Inżynierów. Praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent, Helion 2020
<b>2.</b>	Versteeg H. K., Malalasekera W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics - THE FINITE VOLUME METHOD, Second Edition, Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, Essex CM20 2JE, England 2007
<b>3.</b>	ANSYS Fluent Tutorial Guide, ANSYS, Inc. Release 13.0, November 2010
<b>4.</b>	Introduction to ANSYS Workbench, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
	Ansys SpaceClaim Video Tutorials: SpaceClaim: Tutorials - SpaceClaim Tutorials - Ansys Discovery Forum

5.	Introduction to ANSYS Meshing, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
6.	Meshing methods, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
7.	Global mesh settings, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
8.	Local mesh settings, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
9.	Mesh quality check, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
10.	Basic overview of using the Fluent user interface, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
11.	Cell zones and boundary conditions, Customer training material, ANSYS Inc. 2010
12.	Solver settings, Customer training material, ANSYS Inc. 2010

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	L1-L15	1,2,3	F01
EU2	K_U02 K_U03	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15	1,2,3	F01, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie zasad przygotowania i wykonania symulacji prostego przypadku przepływu z wymianą ciepła w środowisku Ansys CFD Fluent.
<b>3,0</b>	Posiada ograniczoną wiedzę w zakresie przygotowania i wykonania symulacji w

	środowisku Ansys CFD Fluent. Nie rozumie metod generowania strukturalnych siatek obliczeniowych, zwłaszcza wykorzystania narzędzi zmiennych globalnych i lokalnych, jak również kryteriów zastosowania odpowiedniego modelu turbulencji.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę na temat sposobów przygotowania modelu geometrycznego, jak również siatki strukturalnej oraz sposobów poprawnego definiowania warunków brzegowych symulacji obliczeniowej w programie Fluent ale nie rozumie wad i zalet poszczególnych modeli turbulencji oraz idei prezentacji wyników w programie CFD Post.
<b>5,0</b>	Posiada wiedzę na temat sposobów przygotowania i wykonania symulacji prostego przepływu z wymianą ciepła w programie Ansys CFD Fluent oraz sposobów prezentacji uzyskanych wyników.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi samodzielnie przygotować i wykonać symulacji prostego przypadku przepływu z wymianą ciepła w środowisku Ansys CFD Fluent.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przygotować i przeprowadzić symulację w środowisku Ansys CFD Fluent ale nie potrafi wykorzystać we właściwy sposób narzędzi zmiennych globalnych i lokalnych dla przygotowania siatki strukturalnej, jak również dobrać odpowiedni model obliczeniowy w programie Fluent.
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie przygotować model geometryczny, jak również wygenerować siatkę strukturalną oraz właściwie zdefiniować warunki brzegowe symulacji obliczeniowej w programie Fluent ale nie potrafi wybrać właściwego modelu obliczeniowego turbulencji oraz poprawnie zaprezentować wyniki obliczeń.
<b>5,0</b>	Potrafi samodzielnie przygotować i wykonać poprawną symulację prostego przepływu z wymianą ciepła w programie Ansys CFD Fluent oraz zaprezentować uzyskane wyniki.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

#### 4.10 Wychowanie fizyczne II

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Wychowanie fizyczne II <i>Physical education II</i>			SWF-D1-XX*-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	0
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Maciej Żyła, email: maciej.zyla@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych, wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza:</b>	
<b>EU1</b>	Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.
<b>Umiejętności:</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi wykonać, zaprezentowane na zajęciach, elementy techniczne z

	zakresu wybranej dyscypliny.
<b>Kompetencje społeczne:</b>	
<b>EU3</b>	Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE - Studenci po zapoznaniu się z ofertą zajęć sportowych przygotowanych przez SWFiS, dostępną w systemie USOS, zapisują się na wybraną przez siebie dyscyplinę zgodnie z zainteresowaniami sportowymi. W przypadku braku możliwości zapisów indywidualnych, grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFiS.</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia: gry zespołowe,</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Piłka siatkowa (*XX=PS)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Diagnostyka umiejętności technicznych- wybrane testy.	2
<b>C3</b>	Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej w deficycie czasu z zadaniem dodatkowym. Gra właściwa.	2
<b>C4</b>	Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po przemieszczeniu, wzdłuż siatki. Gra właściwa.	2
<b>C5</b>	Doskonalenie odbić oburącz górną na różne odległości, akcent na czyste odbicie, piłka bez rotacji. Gra właściwa.	2
<b>C6</b>	Doskonalenie zagrywki rotacyjnej, w strefy 1/5 na 8,9 metr boiska. Gra właściwa.	2
<b>C7</b>	Doskonalenie przyjęcia zagrywki rotacyjnej do punktu zero, styczna stref 2/3. Gra właściwa.	2
<b>C8</b>	Nauka/doskonalenie zagrywki szybującej- flot. Cel zagrywka pomiędzy górną taśmą, a krawędziami antenki, piłka przechodzi w przestrzeni 80 cm. Gra właściwa.	2
<b>C9</b>	Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej o zachwianej równowadze, pad siatkarski, rzut siatkarski. Gra właściwa.	2
<b>C10</b>	Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy, do skrzydeł 2/4 oraz do strefy 3 „krótka”. Gra właściwa.	2
<b>C11</b>	Doskonalenie zbitcia dynamicznego, atak kierunkowy. Cel rogi boiska, lub	2



	8,9 metr boiska przeciwnika. Gra właściwa.	
<b>C12</b>	Doskonalenia zastawienia. Blok podwójny, ukierunkowany na stworzenie „szwu bloku”- eliminacja tzw. „dziury w bloku”. Z miejsca, z dościa z kroku odstawnego, ze swojej strefy. Gra właściwa.	2
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Gra właściwa z wykorzystaniem wszystkich elementów poznanych w trakcie zajęć.	4
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe.	2
Razem		30
<b>Piłka koszykowa (*XX=PK)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Testy: slalom z kozłowaniem, rzuty osobiste.	2
<b>C3,</b> <b>C4</b>	Doskonalenie kozłowania w trakcie małych gier szkolnych z zadaniami dodatkowymi.	4
<b>C5,</b> <b>C6,</b> <b>C7</b>	Nauczanie/ doskonalenie zagrań pick and roll. Gra 3x3 z wykorzystaniem zasłon.	6
<b>C8,</b> <b>C9,</b> <b>C10</b>	Nauczanie/ doskonalenie prawidłowej postawy obronnej przy obronie strefowej 2:3. Gra uproszczona.	6
<b>C11,</b> <b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Nauczanie/ doskonalenie ataku pozycyjnego przy obronie strefowej 2:3. Gra właściwa.	8
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
Razem		30
<b>Piłka nożna (*XX=PN)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
<b>C3,</b> <b>C4</b>	Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra właściwa.	4
<b>C5,</b> <b>C6</b>	Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową po prowadzeniu, po podaniu z powietrza. Gra właściwa.	4
<b>C7,</b>	Doskonalenie przyjęć piłki z asystą przeciwnika. Gra właściwa.	4

<b>C8</b>		
<b>C9,</b> <b>C10,</b> <b>C11</b>	Doskonalenie strzałów na bramkę w sytuacjach meczowych. Gra właściwa.	6
<b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
Razem		30
<b>Forma zajęć- ćwiczenia: sporty indywidualne,</b>		
<b>Trening funkcjonalny (*XX=TF)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Prehab, omówienie ćwiczeń, obwód treningowy.	2
<b>C3,</b> <b>C4</b>	Wzmacnianie słabych ogniw- trening obwodowy na bazie zaawansowanych ćwiczeń funkcjonalnych.	4
<b>C5,</b> <b>C6,</b> <b>C7</b>	Wzmacnianie rdzenia- kompleks biodrowo-miedniczno-lędźwiowy, ćwiczenia dynamiczne.	6
<b>C8,</b> <b>C9,</b> <b>C10</b>	Kształtowanie wytrzymałości krążeniowo oddechowej, zaawansowane ćwiczenia stretchingowe połączone z kontrolą rytmu oddechowego.	6
<b>C11,</b> <b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Kompleksowy trening funkcjonalny: przygotowanie do ruchu, wzmacnianie rdzenia, elastyczność-moc, regeneracja- kompleksowy stretching połączony z indywidualnym rytmem oddechowym.	8
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe.	2
Razem		30
<b>Trening zdrowotny(*XX=TZ)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Zajęcia teoretyczno-praktyczne: wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
<b>C3,</b> <b>C4,</b>	Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem.	6

<b>C5</b>	TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	
<b>C6,</b> <b>C7,</b> <b>C8,</b> <b>C9</b>	Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
<b>C10,</b> <b>C11,</b> <b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>Razem</b>		<b>30</b>
<b>Fitness/pilaste (*XX=PIL)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjno.	2
<b>C2</b>	Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
<b>C3</b>	Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
<b>C4</b>	Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
<b>C5</b>	Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
<b>C6</b>	Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
<b>C7</b>	Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
<b>C8</b>	Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
<b>C9</b>	Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie	2

	ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	
<b>C10</b>	Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
<b>C11</b>	Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
<b>C12</b>	Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
<b>C13</b>	Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
<b>C14</b>	Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	2
	Razem	30
<b>Tenis stołowy (*XX=TS)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
<b>C3</b>	Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
<b>C6,</b> <b>C7,</b> <b>C8</b>	Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
<b>C9,</b> <b>C10,</b> <b>C11</b>	Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6
<b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
<b>C15</b>	Zaliczenia.	2
	Razem	30
<b>Pływanie (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) (*XX=PŁY)</b>		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem	2

	pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	
<b>C2</b>	Rozpływanie.	2
<b>C3, C4, C5</b>	Doskonalenie stylu grzbietowego, pływanie długich dystansów.	6
<b>C6, C7, C8</b>	Doskonalenie stylu kraul na piersiach, pływanie długich dystansów.	6
<b>C9, C10, C11</b>	Doskonalenie stylu klasycznego, pływanie długich dystansów.	6
<b>C12, C13, C14</b>	Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe.	2
Razem		30
<b>Siłownia</b> (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) (*XX=SIŁ)		
<b>C1</b>	Zajęcia organizacyjne.	2
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni.	2
<b>C3, C4, C5, C6, C7</b>	Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownię: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax	10
<b>C8, C9, C10, C11</b>	Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fit ball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków	8

	interwałowych, tętno zależno od indywidualnych możliwości wysiłkowych.	
<b>C12,</b> <b>C13,</b> <b>C14</b>	Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia.	6
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>RAZEM</b>		<b>30</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.
----	---

#### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Ocena aktywności w trakcie trwania zajęć.
<b>F02</b>	Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.
<b>P01</b>	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
<b>P02</b>	Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

#### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0

<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
<b>1.6</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.7</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>0</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>30</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>0</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		-
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		-

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	A. Zajac, Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
<b>2.</b>	Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
<b>3.</b>	D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
<b>4.</b>	G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
<b>5.</b>	J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.
<b>6.</b>	J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
<b>7.</b>	M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
<b>8.</b>	P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
<b>9.</b>	R. Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.

10.	R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
11.	Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	-
2.	-

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	C1-C...	1	F01, F02 P01, P02
<b>EU2</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	C1-C...	1	F01, F02 P01, P02
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C01	C1-C...	1	F01, F02 P01, P02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY



<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>3,0</b>	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>4,0</b>	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>5,0</b>	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi wykonać zaprezentowanych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>3,0</b>	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>4,0</b>	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>5,0</b>	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>3,0</b>	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>4,0</b>	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<b>5,0</b>	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<p><b>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p>	

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>W sekretariacie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowa SWFiS: <a href="https://swfis.pcz.pl/">https://swfis.pcz.pl/</a> , system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronie internetowej: <a href="https://swfis.pcz.pl/">https://swfis.pcz.pl/</a> oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 5.1 Język obcy IV – (angielski, niemiecki)

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Język obcy IV – (angielski, niemiecki) <i>Foreign Language IV – (English, German)</i>						III   5
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	niestacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	TAK	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl</i>  <i>mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl</i>  <i>mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl</i>  <i>mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl</i>  <i>mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl</i>  <i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpiął katarzyna.gorniak@pcz.pl</i>  <i>mgr Dorota Imiołczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl</i>  <i>mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl</i>  <i>mgr Danuta Kulik-Grzybek d.kulik-grzybek@pcz.pl</i>  <i>mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl</i>  <i>mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl</i>  <i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl</i>  <i>mgr Dominika Rachwalik dominika.rachwalik@pcz.pl</i>  <i>mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i>  <i>dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl</i>  <i>mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i></p>						

<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
<b>C02</b>	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
<b>C03</b>	Nabywanie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
<b>2</b>	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
<b>3</b>	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe

	życie.
--	--------

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
<b>C2</b>	Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
<b>C3</b>	JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
<b>C4</b>	JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
<b>C5</b>	Praca z materiałem audiowizualnym.	2
<b>C6</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
<b>C7</b>	JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału.	2
<b>C8</b>	Kolokwium I.	2
<b>C9</b>	Zaawansowane struktury językowe- część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
<b>C10</b>	Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
<b>C11</b>	JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
<b>C12</b>	Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	2
<b>C13</b>	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
<b>C14</b>	Kolokwium II.	2
<b>C15</b>	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego

2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Platforma e-learningowa PCz
5.	Zasoby Internetu
6.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
7.	Plansze, plakaty, mapy, itp.

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)
<b>F02</b>	przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu
<b>F03</b>	test
<b>P01</b>	kolokwium
<b>P02</b>	egzamin pisemny

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>zajęcia terenowe</b>	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.7	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>32</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych	0

	sprawozdań z badań	
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	4
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	7
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>18</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b>Literatura podstawowa (Język angielski):</b>		
<b>1.</b>	K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019	
<b>2.</b>	R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019	
<b>3.</b>	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022	
<b>4.</b>	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018	
<b>5.</b>	M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021	
<b>6.</b>	I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018	
<b>7.</b>	D.Bonamy: Technical English 3/ 4; Pearson 2022	
<b>8.</b>	L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022	
<b>9.</b>	I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001	
<b>10.</b>	N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002	
<b>11.</b>	M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2021	
<b>12.</b>	A. Dubis, J.Firganek: English through Electrical and Energy Engineering; Wyd. PK 2006	
<b>13.</b>	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010	
<b>14.</b>	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011	
<b>15.</b>	M. Grzegorzek, I. Starmach: English for Environmental Engineering; SPNJOPK, Kraków 2004	

16.	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
17.	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013
<b>Literatura uzupełniająca (Język angielski):</b>	
1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
5.	S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016
6.	Aplikacje specjalistyczne i inne zasoby Internetu
<b>Literatura podstawowa (Język niemiecki):</b>	
1.	Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016
2.	Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021
3.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016
4.	Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgart, 2015
5.	Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014
6.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015
7.	Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018
8.	Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012
9.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012
10.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016
11.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015
12.	Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, Lektorklett, 2012
13.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010
<b>Literatura uzupełniająca (Język niemiecki):</b>	
1.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007
2.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009
3.	Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008
4.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft
5.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe
6.	Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu



### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W09	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01, P02
<b>EU2</b>	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01, P02
<b>EU3</b>	K_W09 K_U08	P6U_U	P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C30	1,2,3,4, 5,6,7	F01, F02, F03, P01, P02

### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
	<b>EU1</b>

<b>2,0</b>	Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%
<b>3,0</b>	Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67%
<b>4,0</b>	Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popelnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83%
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100%
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
<b>3,0</b>	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popelnia liczne błędy językowe.
<b>4,0</b>	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
<b>5,0</b>	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi

	ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęcią do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego.
<b>3,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
<b>4,0</b>	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość.
<b>5,0</b>	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</b></p>	

**UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0**

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - <a href="http://www.sjo.pcz.pl">www.sjo.pcz.pl</a>

## 5.2 Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla <i>The production and application of biochar</i>				WIS-OZE-D1-WiZB-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	TAK	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Kobylecki Rafał, e-mail: rafal.kobylecki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw technologii ekologicznego przygotowania, przetwarzania i spalania paliw oraz wytwarzania i zastosowania biowęgla.
<b>C02</b>	Zdobycie umiejętności doboru technologii dla danego procesu.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z podstaw fizyki, termodynamiki, mechaniki płynów i chemii.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia podstawowych obliczeń inżynierskich i opracowania wyników pomiarów
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, w tym krytycznego korzystania ze źródeł internetowych
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Zna i rozumie wpływ technologii energetycznych na środowisko oraz sposoby i wymagania jego ochrony.

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi omówić proste urządzenie do wytwarzania biowęgla.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Biomasa jako paliwo. Skład chemiczny biopaliw i wynikające z tego ograniczenia. Wybrane aspekty środowiskowe wykorzystania biomasy. Suszenie, mielenie, kompaktowanie. Spalanie – problemy eksploatacyjne. Substancja mineralna w biomacie i możliwości jej usuwania i zagospodarowania.	4
<b>W2</b>		
<b>W3</b>	Wybrane zagadnienia inżynierii cieplnej, chemicznej i procesowej. Zasady konwersji energii. Obiegi prawo- i lewobieżne. Sprawność i efektywność. Transport i składowanie. Ekonomika użytkowania. Magazyny ciepła, chłodu i energii elektrycznej. Generacja rozproszona.	4
<b>W4</b>		
<b>W5</b>	Zgazowanie biomasy. Skład i oczyszczanie gazu. Rodzaje technologii i reaktory do produkcji gazu.	4
<b>W6</b>		
<b>W7</b>	Piroliza i termoliza. Produkty poprocesowe. Wpływ parametrów na jakość oraz uzysk substancji stałych, ciekłych i gazowych. Problemy i ograniczenia technologii.	4
<b>W8</b>		
<b>W9</b>	Biowęgiel – zasoby, parametry, własności fizykochemiczne. Wybrane technologie wytwarzania i zastosowania biowęgla (składniki emusji, dodatki do gleby, sorbenty, ogniwa paliwowe, materiały kompozytowe i inne). Wpływ produkcji biowęgla na klimat i zawartość CO <sub>2</sub> w atmosferze.	10
<b>W10</b>		
<b>W11</b>		
<b>W12</b>		
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Perspektywiczne technologie (silnik Stirlinga, ORC, etc.). Mikrogeneracja. Mikrośłownie. Poligeneracja. Benefity technologii i perspektywy. Test sprawdzający.	4
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba</b>

		<b>godzin</b>
<b>L1</b>	Zajęcia organizacyjne - wprowadzenie, szkolenie BHP.	2
<b>L2</b>	Stan analityczny, stan roboczy. Pobór i przygotowanie próbki analitycznej. Przeliczanie parametrów paliwa na różne stany odniesienia.	2
<b>L3</b>	Zajęcia laboratoryjne, obejmujące wybrane zagadnienia związane z biomasą stałą: oznaczanie zawartości wilgoci, popiołu, części lotnych i koksiku, skład pierwiastkowy (C,H,N,S,O) oraz Hg, wartość opałowa i ciepło spalania.	10
<b>L4</b>		
<b>L5</b>		
<b>L6</b>		
<b>L7</b>		
<b>L8</b>	Usuwanie popiołu z paliwa stałego w sposób mechaniczny i chemiczny.	4
<b>L9</b>		
<b>L10</b>	Obróbka termiczna paliwa stałego i jej wpływ na parametry przemiału.	4
<b>L11</b>		
<b>L12</b>	Obróbka termiczna paliwa stałego i jej wpływ na morfologię i strukturę.	2
<b>L13</b>	Badania efektywności usuwania Hg z paliwa stałego podczas obróbki termicznej.	2
<b>L14</b>	Separacja składników mieszaniny w procesie flotacji.	2
<b>L15</b>	Praca zaliczeniowa	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	Tablica klasyczna, autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Sprzęt laboratoryjny niezbędny do przeprowadzenia doświadczeń, zgodnie z wyszczególnioną tematyką
<b>4.</b>	Platforma e-learningowa

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Aktywność na zajęciach
<b>P01</b>	Egzamin pisemny

### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	11
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>38</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,6</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	W. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT 2007
2.	K. Biernat (ed.), Biofuels, Status and Perspectives, Publisher InTech, 2015



3.	T. Chmielniak, Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa , 2008
4.	Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008
5.	Bocian P., Golec T., Rakowski W.: Nowoczesne Technologie Pozyskiwania i Energetycznego Wykorzystywania Biomasy, Instytut Energetyki, Warszawa, 2010
6.	Rybak W., Spalanie i współspalanie biopaliw stałych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
7.	Kimiuk E., Pawłowska M., Pokój T. (2012), Biopaliwa, Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
8.	Wandrasz J., Wandrasz A., <i>Paliwa Formowane</i> , Wyd. Seidel-Przywecki, 2006.
9.	Ściążko M., Zieliński H. (Eds.), <i>Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy</i> , Zabrze-Kraków, 2003.
10.	Tominaga H., Tamaki M. (Eds.), <i>Chemical Reaction and Reactor Design</i> , John Wiley & Sons, 1997
11.	J. Marecki, Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995
12.	Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu m.in.: Czysta energia, Energetyka, Ekologia, Energetyka ciepła i zawodowa,
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu, m.in. Biomass and Bioenergy, Energy.

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące</b>				

	programu		do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W04	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1, 2, 3, 4	F01, F02, P01
<b>EU2</b>	K_U03	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1, 2, 3, 4	F01, F02, P01
<b>EU3</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1, 2, 3, 4	F01, F02, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada ogólnej wiedzy na temat podstawowych zagadnień.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę na temat podstawowych zagadnień
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę na temat podstawowych zagadnień.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę na temat podstawowych zagadnień, ponadto potrafi dokonać ich analizy i wyrazić swoją opinię. Rozumie konieczność zasięgnięcia wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi omówić prostego urządzenia do wytwarzania biowęgla.
<b>3,0</b>	Potrafi omówić wybrane elementy prostego urządzenia do wytwarzania biowęgla.
<b>4,0</b>	Potrafi omówić proste urządzenie do wytwarzania biowęgla.
<b>5,0</b>	Potrafi omówić proste urządzenie do wytwarzania biowęgla i dokonać oceny głównych elementów.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie potrzeby ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>3,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji

	zawodowych i osobistych.
<b>4,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w laboratorium.
<b>5,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w laboratorium i jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania zajęć laboratoryjnych.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 5.3 Ekologiczne kotły biomasowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Ekologiczne kotły biomasowe <i>Ecological biomass boilers</i>				WIS-OZE-D1- EkBiom-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Rafał Rajczyk, e-mail: rafal.rajczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu pozyskiwania i spalania biomasy stałej w celach energetycznych
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy na temat technologii kotłów wykorzystywanych do spalania biomasy i infrastruktury pomocniczej kotła
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu chemii procesu spalania, znajomość podstawowych zanieczyszczeń powietrza
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Zna i rozumie wpływ technologii energetycznego wykorzystania biomasy stałej na środowisko oraz sposoby i wymagania jego ochrony. Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania i spalania biomasy stałej.
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do analizy i oceny działania instalacji i urządzeń stosowanych w technologii energetycznego wykorzystania biomasy stałej. Potrafi dobrać kotły grzewcze na opalane biomasą.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu, definicja biomasy	2
<b>W2,</b> <b>W3</b>	Zanieczyszczenia powstające w procesie spalania biomasy	4
<b>W4</b>	Źródła biomasy; plantacje energetyczne, drewno opałowe, biomasa rolnicza i odpadowa	2
<b>W5,</b> <b>W6,</b>	Skład chemiczny i właściwości paliw z grupy biomasy stałej	4
<b>W7</b>	Problemy eksploatacyjne kotłów spalających biomasę	2
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Kontraktowanie, przygotowanie, podawanie i magazynowanie biomasy	4
<b>W10</b>	Technologia spalania biomasy na ruszcie	2
<b>W11,</b> <b>W12</b>	Technologia fluidalnego spalania biomasy. Kotły wielopaliwowe	4
<b>W13</b>	Konstrukcje kotłów małej mocy, ecodesign/ekoprojekt	2
<b>W14</b>	Certyfikacja biomasy i ograniczenia w jej stosowaniu	2
<b>W15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1-</b> <b>C14</b>	Ćwiczenia laboratoryjne koncentrujące się na tematyce omawianej podczas wykładów	14
<b>C15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	prezentacja multimedialna
2.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	platforma e-learningowa
4.	dyskusja

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych
<b>P01</b>	Test
<b>P02</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0

<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>55</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>2,2</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Rybak W., Spalanie i współspalanie biopaliw stałych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
<b>2.</b>	Mirowski T., Mokrzycki E., Uliasz-Bocheńczyk A., Energetyczne wykorzystanie biomasy, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2018
<b>3.</b>	Zuwała J., Toryfikacja biomasy do celów energetycznych, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2019
<b>4.</b>	Rajczyk R., Współspalanie biomasy stałej w cyrkulacyjnej warstwie fluidalnej, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2017
<b>5.</b>	Kimiuk E., Pawłowska M., Pokój T. (2012), Biopaliwa, Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

##### **Literatura uzupełniająca:**

<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu np. magazyn „Biomasa”
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

## V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WK PS6_KK	P6S_WG, P6S_WK	C01 C02	W1- W30 C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
<b>EU2</b>	K_U02 K_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UO, P6S_UU	P6S_UW	C01 C02	W1- W30 C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy z zakresu pozyskiwania i spalania biomasy stałej w celach energetycznych.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu pozyskiwania i spalania biomasy stałej w celach energetycznych.
<b>4,0</b>	Dobrze orientuje się w zakresie pozyskiwania i spalania biomasy stałej w celach energetycznych.
<b>5,0</b>	Opanował cały materiał prezentowany podczas wykładów.
<b>EU2</b>	



<b>2,0</b>	Nie potrafi wykorzystać poznanych metod numerycznych do analizy i oceny działania instalacji i urządzeń stosowanych w technologii energetycznego wykorzystania biomasy stałej. Nie potrafi dobrać kotłów grzewczych opalanych biomasą.
<b>3,0</b>	Potrafi wykorzystać w podstawowym stopniu poznane metody numeryczne do analizy i oceny działania instalacji i urządzeń stosowanych w technologii energetycznego wykorzystania biomasy stałej. Potrafi dobrać kotły grzewcze opalane biomasą, bez świadomości problemów eksploatacyjnych związanych w wykorzystywaną biomasą i konstrukcją kotła.
<b>4,0</b>	Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do analizy i oceny działania instalacji i urządzeń stosowanych w technologii energetycznego wykorzystania biomasy stałej. Potrafi dobrać kotły grzewcze opalane biomasą, posiadając świadomość niektórych problemów eksploatacyjnych związanych w wykorzystywaną biomasą i konstrukcją kotła.
<b>5,0</b>	Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do analizy i oceny działania instalacji i urządzeń stosowanych w technologii energetycznego wykorzystania biomasy stałej. Potrafi dobrać kotły grzewcze opalane biomasą, posiadając pełną świadomość problemów eksploatacyjnych związanych w wykorzystywaną biomasą i konstrukcją kotła.

**Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .**

**Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0**

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>
-----------	--

## 5.4 Technologie biopaliw

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie biopaliw <i>Biofuel technologies</i>				WIS-OZE-D1- Tbiop-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Kobylecki Rafał, e-mail: rafal.kobylecki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu technologii przetwarzania biomasy i produkcji biopaliw
<b>C02</b>	Zapoznanie z możliwościami aplikacji i technologiami wykorzystania energii chemicznej biopaliw
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Zgodna z programem studiów znajomość podstaw matematyki, fizyki, chemii, biologii i termodynamiki
<b>2</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, w tym krytycznego korzystania ze źródeł internetowych
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę odnośnie gospodarki zasobami oraz wytwarzania biopaliw z różnych surowców.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	

<b>EU2</b>	Potrafi dokonać prostej analizy wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, sprawność i efektywność
<b>EU3</b>	Potrafi określić możliwości zastosowania wybranych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Klasyfikacja paliw i biopaliw. Zasoby i parametry. Wymagania prawno-ekologiczno-technologiczne dla konwersji energii chemicznej różnych paliw.	2
<b>W2</b> <b>W3</b>	Słońce i fotosynteza. Rośliny C3 i C4. Biomasa i odpady biologiczne jako źródła energii. Charakterystyka podstawowych parametrów fizykochemicznych biomasy jako substytutu paliw kopalnych. Oznaczanie podstawowych parametrów biomasy oraz jej klasyfikacja. Warunki klimatyczno-glebowe uprawy roślin energetycznych w Polsce. Zasoby biomasy leśnej i rolnej (agromasy). Rodzaje roślin energetycznych do wykorzystania.	4
<b>W4</b>	Usuwanie wilgoci i wybranych substancji niepożądanych z biomasy. Podstawowe urządzenia, instalacje oraz układy przygotowania paliw gazowych, ciekłych i stałych. Mieszanie paliw.	2
<b>W5</b>	Charakterystyka i scalanie materiałów drobnoziarnistych. Brykiety i pelety. Urządzenia do peletyzacji i brykietowania.	2
<b>W6</b>	Podstawy spalania, odgazowania, zgazowania, pirolizy i fermentacji biomasy. Produkty procesowe. Wpływ obróbki termicznej na parametry przetwarzanego paliwa. Spalanie biomasy i wykorzystanie biopaliw w świetle prawa Polski i UE.	2
<b>W7</b> <b>W8</b> <b>W9</b> <b>W10</b>	Biopaliwa I, II, III i IV generacji. Bioetanol. Fermentacja alkoholowa. Biometanol. Zastosowanie fermentacji metanowej. Biogazownia. Biometan i biowodór. Pozyskiwanie i wzbogacanie biogazu. Technologie oczyszczania biogazu.	8
<b>W11</b> <b>W12</b>	Rośliny oleiste. Oleje roślinne. Otrzymywanie oleju. Wytwarzanie estrów (biodiesel). Emulsje paliwowe. Zagospodarowanie gliceryny. Wykorzystanie alg do produkcji biodiesla.	4

<b>W13</b>	Podstawowe własności fizykochemiczne odpadów. Biodegradowalne	4
<b>W14</b>	odpady komunalne i przemysłowe. Problematyka przetwarzania odpadów. Emisja zanieczyszczeń podczas spalania odpadów i możliwości jej ograniczania.	
<b>W15</b>	Kontrola jakości paliwa. Transport i składowanie. Ekonomika użytkowania paliw. Synergia rolnictwa, energetyki i ochrony środowiska. Zrównoważony rozwój i GOZ. Technologie przyszłości. Test sprawdzający.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Obliczenia stechiometryczne oraz przeliczanie na różne stany wybranych	2
<b>C2</b>	podstawowych parametrów fizykochemicznych biopaliw.	
<b>C3</b>	Zadania ogólne z uwzględnieniem elementów biologii, fizyki, chemii oraz	2
<b>C4</b>	fotosyntezy. Szacowanie średnic i innych parametrów zastępczych dla populacji peletów i brykietów.	
<b>C5</b>	Szacowanie wpływu wybranych parametrów paliwa (wilgoć, VM, FC,	2
<b>C6</b>	popiół, H) na ciepło spalania oraz wartość opałową paliwa stałego.	
<b>C7</b>	Obliczenia procesu spalania, pirolizy i zgazowania różnego rodzaju	6
<b>C8</b>	biomasy. Zadania obejmujące tematykę produkcji bioetanolu i biodiesla.	
<b>C9</b>		
<b>C10</b>		
<b>C11</b>		
<b>C12</b>		
<b>C13</b>	Obliczenia składu spalin oraz zawartości wybranych zanieczyszczeń ze	2
<b>C14</b>	spalania biopaliw. Szacowanie wymaganej skuteczności ich usuwania.	
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe lub test.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	Prezentacja multimedialna
2.	Tablica klasyczna, autorskie materiały dydaktyczne
3.	Platforma e-learningowa

4.	Zadania autorskie
----	-------------------

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywności podczas analizy problematyki przedstawianej na wykładach.
<b>F02</b>	Ocena aktywności i samodzielnej pracy na zajęciach ćwiczeniowych.
<b>P01</b>	Test

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>55</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>2,2</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., <i>Technologie Bioenergetyczne</i> , Toruń 2009
2.	Praca zbiorowa: <i>Spalanie i współspalanie biopaliw stałych</i> , Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
3.	Ściążko M., Zieliński H. (Eds.), <i>Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy</i> , Zabrze-Kraków, 2003.
4.	Chmielniak T., <i>Technologie Energetyczne</i> , Wyd. PŚ, Gliwice 2004.
5.	Bień J., <i>Osady ściekowe. Teoria i praktyka</i> , Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.
6.	Tominaga H., Tamaki M. (Eds.), <i>Chemical Reaction and Reactor Design</i> , John Wiley & Sons, 1997.
7.	Piecuch T.: <i>Utylizacja odpadów przemysłowych</i> , Wydawnictwo WSI, Koszalin 1996.
8.	Szymański K.: <i>Gospodarka i unieszkodliwianie odpadów komunalnych</i> , Wydawnictwo WSI, Koszalin 1994.
9.	Dyrektywy UE i Ustawy RP w sprawie strategii rozwoju energii ze źródeł odnawialnych, Rozporządzenia Rady Ministrów.

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma dostępne w wirtualnej Bibliotece Nauki w sieci Internet, a szczególnie: <i>Biomass &amp; Bioenergy</i> oraz <i>Bioresource Technology</i>
----	--

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programu	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-----------------	-----------------------	--------------

	<b>efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1
<b>EU3</b>	K_U07	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie przedmiotu.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>5,0</b>	Student posiada ponadprzeciętną wiedzę w zakresie przedmiotu, ponadto potrafi dokonać analizy i wyrazić swoją opinię.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi dokonać analizy wpływu wybranych parametrów procesu.
<b>3,0</b>	Potrafi dokonać niepełnej analizy wpływu wybranych parametrów procesu.
<b>4,0</b>	Potrafi dokonać rozbudowanej analizy wpływu wybranych parametrów procesu.
<b>5,0</b>	Potrafi dokonać złożonej analizy wpływu wybranych parametrów procesu wraz z samodzielną oceną.



<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi określić możliwości zastosowania wybranych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.
<b>3,0</b>	Potrafi określić podstawowe możliwości zastosowania wybranych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.
<b>4,0</b>	Potrafi w pełni określić możliwości zastosowania wybranych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.
<b>5,0</b>	Potrafi w pełni określić możliwości zastosowania wybranych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz dokonać ich samodzielnej analizy.
<p><b>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 5.5 Biogaz i biogazownie

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Biogaz i biogazownie <i>Biogas and biogas plants</i>				WIS-OZE-D1- Biogaz-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	NIE	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Rafał Rajczyk, e-mail: rafal.rajczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu procesu wytwarzania biogazu
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy na temat eksploatacji biogazowni
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu procesów biologicznych, podstawy chemii, podstawowa wiedza na temat OZE
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Zna i rozumie zasady wytwarzania biogazu. Ma wiedzę w zakresie przetwarzania odpadów w biogaz.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wykonywać analizy i obliczenia w zakresie technologii biogazu.

II. TREŚCI PROGRAMOWE
-----------------------

<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Biogaz jako odnawialne i ekologiczne źródło energii	2
<b>W2,</b> <b>W3</b>	Substraty do produkcji biogazu, skład chemiczny	4
<b>W4,</b> <b>W5</b>	Źródła oraz technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu	4
<b>W6</b>	Zagospodarowanie biogazu z oczyszczalni ścieków	2
<b>W7</b>	Wykorzystanie biogazu z wysypisk śmieci	2
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Biogazownie rolnicze	4
<b>W10</b>	Metody oczyszczania biogazu	2
<b>W11,</b> <b>W12</b>	Zalety i wady produkcji biogazu	4
<b>W13,</b> <b>W14</b>	Ekologiczne i ekonomiczne aspekty wytwarzania biogazu	4
<b>W15</b>	Test	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1-</b> <b>C14</b>	Ćwiczenia laboratoryjne koncentrujące się na tematyce omawianej podczas wykładów, w oparciu o stanowisko CE 400 Gas absorption	14
<b>C15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	tablica klasyczna, tablica interaktywna
<b>3.</b>	platforma e-learningowa
<b>4.</b>	dyskusja

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć

<b>F02</b>	Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych
<b>P01</b>	Kolokwium
<b>P02</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	-
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>40</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,6</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Głazczka A., Wardal W.J., Romaniuk W., Domasiewicz T., Biogaz rolniczy, Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa 2011
2.	Praca zbiorowa, Poradnik otrzymywania i wykorzystywania biogazu, Agencja do Spraw Źródeł Odnawialnych, publikacja online, 2005
3.	Kimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa, Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
4.	Praca zbiorowa pod red. Niedziółka D., BIOGAZOWNIE. Rynek, konkurencyjność, analiza efektywności, Wyd. CeDeWu, 2015
5.	Praca zbiorowa pod red. Podkówka W., Biogaz rolniczy odnawialne źródło energii, teoria i praktyczne zastosowanie, Wyd. PWRIL, 2012
6.	Praca zbiorowa pod red. Janosz-Rajczyk M., Wybrane procesy jednostkowe w inżynierii środowiska, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu np. magazyn „Biomasa”
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K1_W04	P6U_W	P6S_WG,	C01	W1-	1,2,3,4	F01,

	K1_W07	P6S_WG PS6_KK	P6S_WK	C02	W15		F02, P01
<b>EU2</b>	K1_U06 K1_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UK,	P6S_UW	C03	L1-L15	1,2,3,4	F01, F02, P02

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy z zakresu wytwarzania biogazu, ani w zakresie przetwarzania odpadów w biogaz
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu wytwarzania biogazu i w zakresie przetwarzania odpadów w biogaz
<b>4,0</b>	Dobrze orientuje się w zakresie wytwarzania biogazu i w zakresie przetwarzania odpadów w biogaz
<b>5,0</b>	Opanował cały materiał prezentowany podczas wykładów
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonywać analiz laboratoryjnych w zakresie technologii biogazu.
<b>3,0</b>	Potrafi w podstawowym stopniu wykonywać analizy laboratoryjne w zakresie technologii biogazu
<b>4,0</b>	Dobrze orientuje się w zakresie analiz laboratoryjnych dotyczących technologii wykorzystania biogazu
<b>5,0</b>	Opanował cały materiał związany z laboratorium
<p><b>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece</i>
-----------	--

	<i>główniej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 5.6 Energia z odpadów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Energia z odpadów <i>Energy from a waste</i>			WIS-OZE-D1- EzOdp-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie studentów z możliwością pozyskiwania energii z termicznego przekształcenia odpadów
<b>C02</b>	Nabycie przez studenta umiejętności rozwiązywania problemów związanych z termicznym aspektem przetwarzania odpadów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu technologii wytwarzania energii
<b>2</b>	Zagadnienia ochrony atmosfery przed wpływem zanieczyszczeń
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie gospodarki zasobami oraz przetwarzania paliw i odpadów. Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania stosowanych w energetyce.
Umiejętności: absolwent potrafi	



<b>EU2</b>	Potrafi rozwiązywać zadania z zakresu gospodarki zasobami oraz przetwarzania paliw i odpadów
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie technologii termicznego przekształcania odpadów

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Odpady jako paliwo	2
<b>W2</b>	Regulacje prawne dotyczące spalania odpadów	2
<b>W3</b>	Rola termicznego przekształcania w systemie gospodarki odpadami	2
<b>W4,</b> <b>W5</b>	Technologie spalania odpadów	4
<b>W6</b>	Powstawanie zanieczyszczeń w procesie spalania odpadów	2
<b>W7</b>	Oczyszczalnie spalin	2
<b>W8</b>	Odpady wtórne z termicznego przekształcenia odpadów	2
<b>W9</b>	Eksploatacja spalarni odpadów	2
<b>W10</b>	Spalarnie odpadów w Polsce	2
<b>W11</b>	Spalarnie odpadów niebezpiecznych	2
<b>W12</b>	Spalarnie osadów ściekowych	2
<b>W13</b>	Spalarnie odpadów medycznych	2
<b>W14</b>	Zagadnienia obliczeniowe	2
<b>W15</b>	Kolokwium	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>P01</b>	Kolokwium.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	25
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Wielgoński G., Termiczne przekształcenie odpadów, Wydawnictwo „Nowa

	Energia”, 2020
2.	Pudlik W., Termiczna przeróbka odpadów – podstawy teoretyczne, Politechnika Gdańska, 2015
3.	Zator S., Tomaszewski T., Wybrane zagadnienia gospodarki remontowej energetyki, Politechnika Opolska,
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W P6S_KK P6S_WG	P6U_WG P6S_WK	C01 C02	W1- W15	1	P01
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U P6S_UW	P6S_UW	C01 C02	W1- W15	1	P01
<b>EU3</b>	K_K01	P6S_KK P6U_K		C01 C02	W1- W15	1	P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	<b>EU1</b>

2,0	Nie zna podstawowych pojęć z zakresu termicznego przekształcania odpadów
3,0	Zna podstawowe pojęcia z zakresu termicznego przekształcenia odpadów oraz technologie spalania odpadów
4,0	Ponadto zna rodzaje zanieczyszczeń powstających w procesie termicznego przekształcania odpadów oraz metody ich neutralizacji lub ograniczenia
5,0	Ponadto zna przykłady spalarni odpadów w Polsce.
<b>EU2</b>	
2,0	Nie potrafi wykonać prostych obliczeń z zakresu wartości opałowej mieszanek paliwowych z odpadów
3,0	Potrafi wykonać proste obliczenia z zakresu wartości opałowej mieszanek paliwowych z odpadów
4,0	Potrafi wykonać obliczenia z wykorzystaniem parametrów procesowych termicznego przekształcenia.
5,0	Potrafi przeprowadzić obliczenia dotyczące ilości wytwarzanych w procesie termicznego przekształcania zanieczyszczeń gazowych.
<b>EU3</b>	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole.
3,0	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
4,0	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy.
5,0	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy).
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece</i>

	<i>główniej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 5.7.1 Podstawy projektowania turbin wiatrowych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy projektowania turbin wiatrowych <i>Basics of wind turbine design</i>			WIS-OZE-D1- PpTW-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Panowski Marcin, e-mail: marcin.panowski@pcz.pl</i>						
<i>Dr hab. Inż. Mirek Paweł, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Nabycie umiejętności w zakresie obliczeń podstawowych parametrów projektowych turbin wiatrowych i ich interpretacji
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności projektowania koncepcyjnego turbin wiatrowych
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Umiejętność korzystania z komputera
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
-	-
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU1</b>	Student potrafi przeprowadzić obliczenia podstawowych parametrów projektowych

	turbin wiatrowych
<b>EU2</b>	Student potrafi zrealizować projekt konceptualny turbiny wiatrowej
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
-	-

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1 – L6</b>	Wprowadzenie do zajęć. Obliczenia podstawowych parametrów projektowych turbin wiatrowych.	6
<b>L7, L12</b>	Zapoznanie z narzędziami komputerowymi do projektowania konceptualnego turbin wiatrowych	6
<b>L13 – L24</b>	Wykonanie projektu konceptualnego turbiny wiatrowej w oparciu o wytyczne projektowe oraz obliczenia parametrów projektowych	12
<b>L25 – L30</b>	Analiza naprężeń łopaty wirnika turbiny wiatrowej. Dyskusja.	6
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	tablica klasyczna, tablica interaktywna
<b>3.</b>	komputer, oprogramowanie narzędziowe

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	aktywność na zajęciach
<b>F02</b>	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F03</b>	ocena zadań realizowanych na laboratorium
<b>P01</b>	odpowiedź ustna

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na</b>

		<b>zrealizowa nie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	30
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Kazimierz Rup, Dawid Taler, Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021
<b>2.</b>	Andrzej Flaga, Inżynieria wiatrowa, Arkady, 2008
<b>3.</b>	Collin Anderson, Wind Turbines: Theory and Practice, Cambridge University Press,



	2020
4.	Franciszek Wolańczyk, Elektrownie wiatrowe, KaBe, 2009
5.	Instrukcja użytkowania oprogramowania narzędziowego
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02	L1-L30	1,2,3	F01, P01, F03
<b>EU2</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02	L1-L30	1,2,3	F01, F02, F03, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi przeprowadzić obliczeń ani zinterpretować podstawowych parametrów projektowych turbin wiatrowych.
<b>3,0</b>	Prowadzi obliczenia, ale wymaga pomocy i nie potrafi zinterpretować podstawowych parametrów projektowych turbin wiatrowych.
<b>4,0</b>	Samodzielnie prowadzi obliczenia, ale nie potrafi zinterpretować podstawowych parametrów projektowych turbin wiatrowych.
<b>5,0</b>	Samodzielnie prowadzi obliczenia i potrafi zinterpretować podstawowe parametry projektowe turbin wiatrowych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zaproponować koncepcji i wykonać projektu koncepcyjnego turbiny wiatrowej.
<b>3,0</b>	Potrafi zaproponować koncepcję turbiny wiatrowej, ale nie potrafi wykonać projektu koncepcyjnego turbiny wiatrowej.
<b>4,0</b>	Potrafi zaproponować koncepcję turbiny wiatrowej i niesamodzielnie wykonać kompletny projekt koncepcyjny turbiny wiatrowej.
<b>5,0</b>	Potrafi zaproponować koncepcję turbiny wiatrowej i samodzielnie wykonać kompletny projekt koncepcyjny turbiny wiatrowej.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 5.7.2 Podstawy modelowania turbin wiatrowych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy modelowania turbin wiatrowych <i>Basics of wind turbine modelling</i>			WIS-OZE-D1- PmTW-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Panowski Marcin, e-mail: marcin.panowski@pcz.pl</i>						
<i>Dr hab. Inż. Mirek Paweł, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Nabycie podstawowych umiejętności modelowania turbin wiatrowych
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności analizy i interpretacji parametrów turbin wiatrowych
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Umiejętność korzystania z komputera
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
-	-
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU1</b>	Zamodelować wirnik łopatkowy turbiny wiatrowej i przeprowadzić badania symulacyjne pracy turbiny wiatrowej

<b>EU2</b>	Zinterpretować i przeanalizować podstawowe wskaźniki i parametry pracy (rezultaty modelowania) turbiny wiatrowej
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
-	-

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1 – L6</b>	Wprowadzenie do zajęć, zapoznanie z narzędziami komputerowymi do modelowania i symulacji turbin wiatrowych	6
<b>L7, L12</b>	Opracowanie modelu wirnika turbiny wiatrowej	6
<b>L13 – L18</b>	Obliczenia i analiza podstawowych wskaźników	6
<b>L19, L24</b>	Obliczenia i analiza strukturalna wirnika łopatkowego	6
<b>L25 – L30</b>	Symulacja działania turbiny wiatrowej	6
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	tablica klasyczna, tablica interaktywna
<b>3.</b>	komputer, oprogramowanie narzędziowe

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	aktywność na zajęciach
<b>F02</b>	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F03</b>	ocena zadań realizowanych na laboratorium
<b>P01</b>	odpowiedź ustna

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>
---------------------------------------

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	30
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Kazimierz Rup, Dawid Taler, Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021
----	--

2.	Andrzej Flaga, Inżynieria wiatrowa, Arkady, 2008
3.	Collin Anderson, Wind Turbines: Theory and Practice, Cambridge University Press, 2020
4.	Franciszek Wolańczyk, Elektrownie wiatrowe, KaBe, 2009
5.	Instrukcja użytkowania oprogramowania narzędziowego
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02	L1-L30	1,2,3	F01, F03, P01
<b>EU2</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK,	C01 C02	L1-L30	1,2,3	F01, F02, F03, P01

			P6S_UO				
--	--	--	--------	--	--	--	--

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zamodelować wirnika łopatkowego turbiny wiatrowej i przeprowadzić badań symulacyjnych pracy turbiny wiatrowej
<b>3,0</b>	Potrafi niesamodzielnie zamodelować wirnik łopatkowy turbiny wiatrowej, ale nie potrafi przeprowadzić badań symulacyjnych pracy turbiny wiatrowej
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie zamodelować wirnik łopatkowy turbiny wiatrowej, ale nie potrafi przeprowadzić badań symulacyjnych pracy turbiny wiatrowej
<b>5,0</b>	Potrafi samodzielnie zamodelować wirnik łopatkowy turbiny wiatrowej i potrafi przeprowadzić badania symulacyjne pracy turbiny wiatrowej
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zinterpretować i przeanalizować podstawowych wskaźników i parametrów pracy turbiny wiatrowej
<b>3,0</b>	Interpretuje z błędami i analizuje wyciągając nieprawidłowe wnioski, podstawowe wskaźniki i parametry pracy turbiny wiatrowej
<b>4,0</b>	Potrafi interpretować podstawowe wskaźniki i parametry pracy turbiny wiatrowej, ale wyciąga nieprawidłowe wnioski
<b>5,0</b>	Potrafi zinterpretować i przeanalizować podstawowe wskaźniki i parametry pracy turbiny wiatrowej oraz wyciągać prawidłowe wnioski
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>



<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 5.8.1 Smart city i sieci inteligentne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ENERGETYKA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Smart city i sieci inteligentne <i>Smart city and smart networks</i>				WIS-OZE-D1- SCiSI-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Michał Wichliński, e-mail: <a href="mailto:michal.wichlinski@pcz.pl">michal.wichlinski@pcz.pl</a></i>						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: <a href="mailto:jurand.bien@pcz.pl">jurand.bien@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Poznanie zagadnień związanych z przesyłem energii elektrycznej
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu architektury sieci inteligentnych
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu bilansowania przepływu energii w sieciach elektroenergetycznych
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej. Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę ze znajomości podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada umiejętność obliczeń straty mocy i energii w transformatorach, oraz spadki napięć w liniach przesyłowych
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podsystemy przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	1
<b>W2</b>	Sieci przesyłowe i rozdzielcze	1
<b>W3</b>	Budowa linii i stacji transformatorowych	1
<b>W4</b>	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	1
<b>W5</b>	Przebiegi wewnętrzne i atmosferyczne	1
<b>W6</b>	Przesył energii elektrycznej prądem stałym	1
<b>W7</b>	Ochrona przebiegowa i odgromowa	1
<b>W8</b>	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	1
<b>W9</b>	Topologia sieci inteligentnych	1
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Budowa sieci prosumenckich	2
<b>W12</b>	Zarządzanie sieciami inteligentnymi	1
<b>W13,</b> <b>W14</b>	Systemy magazynowania energii	2
<b>W15</b>	Prawodawstwo europejskie i krajowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b> <b>C2</b> <b>C3</b> <b>C4</b>	Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych	4
<b>C5</b> <b>C6</b>	Moce w obwodach prądu przemiennego	2
<b>C7</b>	Elementy magazynujące energię elektryczną	2

<b>C8</b>		
<b>C9</b> <b>C10</b>	Układy prostownikowe	2
<b>C11</b> <b>C12</b>	Układy falownikowe	2
<b>C13</b> <b>C14</b>	Filtry	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, platformy e-learningowej
<b>2.</b>	tablica interaktywna
<b>3.</b>	platforma multimedialna

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F02</b>	ocena aktywności podczas zajęć
<b>F03</b>	ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0

<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Adamska J., Niewiedzial R.: Podstawy elektroenergetyki. Wyd. Politechniki Poznańskiej 1989
<b>2.</b>	Wójtowicz S., Pojazdy elektryczne i sieci smart grid, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Poznań, 2011
<b>3.</b>	Shawkat A., Smart Grids – Opportunities, Developments and Trends, Springer-Verlag, 2013
<b>4.</b>	Strojny J., Strzałka J.: Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków 1986.
<b>5.</b>	Momoh J., Smart grids – fundamentals of design and analysis, Wiley-IEEE Press, 2012
<b>6.</b>	Kahl T. : Sieci elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1984.
<b>7.</b>	Kinsner K. : Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne. Wyd. Politechniki

	Warszawskiej 1973.
8.	Kacejko P., Machowski J. : Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa
9.	Kinsner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A.: Sieci elektroenergetyczne. Wyd. Pol. Wroc. 1993.
10.	Kujaszczyk S., (Praca zbiorowa) : Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. PWN, Warszawa
11.	1994.
12.	Markiewicz H., Bełdowski T. : Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1995.
13.	Paska J., Staniszewski A. : Podstawy elektroenergetyki. Wydawnictwo Politechniki
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W07	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-	1,2,3,4	F02,
	K_U06	P6U_U	P6S_WK	C02	W15		F03,
	K_K02	P6U_K	P6S_UW	C03	C1-C15		P01
EU2	K_W07	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-	1,2,3,4	F01,
	K_U06	P6U_U	P6S_WK	C02	W15		F02,

	K_K02	P6U_K	P6S_UW	C03	C1-C15		F03, P01
--	-------	-------	--------	-----	--------	--	-------------

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące elementów systemu elektroenergetycznego
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zasady elementów systemu elektroenergetycznego
<b>4,0</b>	Zna elementy systemu elektroenergetycznego
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi korzystać z materiałów źródłowych, aktów prawnych i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie elementów systemu elektroenergetycznego. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać obliczeń straty mocy i energii w transformatorach, oraz spadkach napięć w liniach przesyłowych
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia straty mocy i energii w transformatorach, oraz spadkach napięć w liniach przesyłowych
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia i prawidłowo przeprowadzić tok postępowania w obliczaniu straty mocy i energii w transformatorach, oraz spadkach napięć w liniach przesyłowych
<b>5,0</b>	Potrafi dodatkowo podać przyczynę niezadawalających wyników oznaczeń oraz podać ich przyczynę.
<b>EU3</b>	
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>
---

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 5. 8.2 Zarządzanie energią

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ENERGETYKA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Zarządzanie energią <i>Energy management</i>				WIS-OZE-D1- ZaEne-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr Aleksandra Ściubidło, e-mail: <a href="mailto:aleksandra.sciubidlo@pcz.pl">aleksandra.sciubidlo@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu zarządzania energią
<b>C02</b>	Zapoznanie z obliczeniami energooszczędności urządzeń
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1	Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej. Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę w zakresie zarządzania energią
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada umiejętność obliczeń energooszczędności urządzeń
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b> <b>W2</b>	System zarządzania energią (PN-EN ISO 50001)	2
<b>W3</b> <b>W4</b>	Audyt energetyczny jako wsparcie systemów zarządzania energią (ISO 50001)	2
<b>W5</b> <b>W6</b>	System zarządzania energią według normy PN-EN 16001	2
<b>W7</b> <b>W8</b>	Prawo energetyczne	2
<b>W9</b> <b>W10</b>	Narzędzia i techniki w zarządzaniu energią	2
<b>W11</b> <b>W12</b>	Zarządzanie energią w domu	2
<b>W13</b> <b>W14</b> <b>W15</b>	Zarządzanie energią w mieście/gminie.	3
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b> <b>C2</b>	Obliczanie energooszczędności urządzeń domowych	2
<b>C3</b> <b>C4</b>	Obliczanie energooszczędności urządzeń w firmie	2
<b>C5</b> <b>C6</b>	Bilans kosztów i zużycia paliw, energii i wody w obiektach i budynkach	2
<b>C7</b> <b>C8</b>	Obliczenie efektywności ekonomicznej	2
<b>C9</b> <b>C10</b>	Obliczenia rocznego zużycia energii	2
<b>C11</b> <b>C12</b>	Wyznaczanie charakterystyki energetycznej budynku	4

<b>C13</b>		
<b>C14</b>		
<b>C15</b>	Zajęcia zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, platformy e-learningowej
2.	tablica interaktywna
3.	Akty prawne
4.	platforma multimedialna

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F02</b>	ocena aktywności podczas zajęć
<b>F03</b>	ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
<b>P01</b>	Kolokwium
<b>P02</b>	Udział w dyskusji
<b>P03</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0

1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczbę punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczbę punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Zarządzanie energią w budynkach komunalnych, Poradnik, Kraków 2009
2.	Efektywne wykorzystanie energii w firmie – poradnik, Warszawa 2009
3.	Jak zarządzać energią i środowiskiem w budynkach użyteczności publicznej. Poradnik dla samorządów terytorialnych, Fundacja na rzecz efektywnego wykorzystania energii, Katowice 2010.

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-------------------	-----------------------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07 K_U06 K_K02	P6U_W P6U_U P6U_K	P6S_WG P6S_WK P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3,4	F02, F03, P01, P03
<b>EU2</b>	K_W07 K_U06 K_K02	P6U_W P6U_U P6U_K	P6S_WG P6S_WK P6S_UW	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, F03, P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące zarządzania energią
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zasady zarządzania energią
<b>4,0</b>	Zna metody zarządzania energią.
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi korzystać z materiałów źródłowych, aktów prawnych i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie zarządzania energią. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać obliczeń energooszczędności urządzeń
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia energooszczędności urządzeń
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia energooszczędności urządzeń.

	Potrafi prawidłowo przeprowadzić tok postępowania procedur energooszczędności urzędzeń
<b>5,0</b>	Potrafi dodatkowo podać przyczynę niezadawalających wyników oznaczeń oraz podać ich przyczynę.
<b>EU3</b>	
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 5.9.1 Budownictwo energooszczędne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Budownictwo energooszczędne <i>Energy-efficient construction</i>				WIS-OZE-D1- BudEne-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Rafał Rajczyk, e-mail: rafal.rajczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu oceny procesu pod kątem racjonalnego gospodarowania energią w budynkach
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej wpływu technologii budownictwa energooszczędnego na środowisko oraz sposobów i wymagań jego ochrony
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej wybranych technologii budownictwa energooszczędnego
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z zakresu wymiany ciepła, mechaniki płynów, technologii OZE
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę w zakresie oceny obiektów pod kątem racjonalnego gospodarowania energią
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Potrafi przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, efektywność, sprawność energetyczną wraz z oceną ekonomiczną
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1,</b> <b>W2</b>	Wprowadzenie do przedmiotu; Budynki energooszczędne, pasywne, zeroenergetyczne, zeroemisyjne	2
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Charakterystyka energetyczna budynku	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Bilans cieplny budynku	2
<b>W7,</b> <b>W8</b>	Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze i c.w.u.	2
<b>W9,</b> <b>W10</b>	Wentylacja i klimatyzacja budynków energooszczędnych	2
<b>W11,</b> <b>W12</b>	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie	2
<b>W13,</b> <b>W14</b>	Materiały konstrukcyjne stosowane w budownictwie energooszczędnym	2
<b>W15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1-</b> <b>C14</b>	Ćwiczenia audytoryjne koncentrujące się na tematyce omawianej podczas wykładów	14
<b>C15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna



2.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	platforma e-learningowa
4.	dyskusja

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych
<b>P01</b>	Test
<b>P02</b>	Kolokwium

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10

<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>	<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Robakiewicz M.: Ocena cech energetycznych budynków, Wymagania – Dane – obliczenia, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 2018
2.	Pawłowski K.: Zasady projektowania budynków energooszczędnych, Wyd. Medium, Warszawa 2018
3.	Kaliszuk-Wietecha A., Węglarz A.: Zagadnienia efektywności energetycznej, Wyd. Polcen, Warszawa 2018
4.	Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu np. Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja
3.	Normy związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu do</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
----------------------	-------------------------------------	---	------------------------	--------------------------	------------------------------	---------------------

	<b>efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6S_WG	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3,4	F01, F02, P01
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	C01 C02 C03	C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy z zakresu oceny obiektów pod kątem racjonalnego gospodarowania energią
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu oceny obiektów pod kątem racjonalnego gospodarowania energią
<b>4,0</b>	Dobrze orientuje się w zakresie oceny obiektów pod kątem racjonalnego gospodarowania energią
<b>5,0</b>	Opanował cały materiał prezentowany podczas wykładów
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi przeprowadzić analizy wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, efektywność, sprawność energetyczną wraz z oceną ekonomiczną
<b>3,0</b>	Potrafi przeprowadzić w podstawowym stopniu analizy wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, efektywność, sprawność energetyczną wraz z oceną ekonomiczną

<b>4,0</b>	W dobrym stopniu orientuje się w technologiach wentylacji, klimatyzacji i odzysku ciepła stosowanych w budynkach. Zna wymagania dotyczące izolacyjności przegród budowlanych. Zna technologie OZE wykorzystywane w budynkach, ich zalety oraz wady.
<b>5,0</b>	Potrafi wykorzystać wszystkie poznane technologie w celu zaprojektowania budynku o niemal zerowym zużyciu energii, budynku pasywnego i zero energetycznego. Potrafi dokonać analizy ekonomicznej projektu.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 5.9.2 Technologie prośrodowiskowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie prośrodowiskowe <i>Pro-environmental technologies</i>				WIS-OZE-D1- Tpros-05		III   05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Rafał Rajczyk, e-mail: rafal.rajczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu oceny procesu pod kątem racjonalnego gospodarowania energią
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej wpływu technologii na środowisko oraz sposobów i wymagań jego ochrony
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej wybranych technologii niskoemisyjnych
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu ochrony środowiska, wytwarzania energii, technologii OZE
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę w zakresie oceny technologii pod kątem racjonalnego gospodarowania energią, a także w zakresie obniżania emisji z procesów
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Potrafi dokonać wyboru najlepszych technologii z punktu widzenia ochrony

	środowiska
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawy ochrony środowiska.	1
<b>W2</b>	Wpływ człowieka i gospodarki na planetę.	1
<b>W3</b>	Zmiany klimatu.	1
<b>W4</b>	Zanieczyszczenia powietrza.	1
<b>W5</b>	Problem odpadów, gospodarowanie odpadami.	1
<b>W6</b>	Niskoemisyjne technologie w energetyce i ciepłownictwie.	1
<b>W7</b>	Odpylanie gazów spalinowych.	1
<b>W8</b>	Odsiarczanie gazów spalinowych.	1
<b>W9</b>	Usuwanie tlenków azotu.	1
<b>W10</b>	Termiczna utylizacja odpadów.	1
<b>W11</b>	Sposoby ograniczania zjawiska smogu.	1
<b>W12</b>	Aspekty ekologiczne rozwiązań opartych o wybrane technologie OZE.	1
<b>W13</b>	Rozwiązania proekologiczne w budownictwie.	1
<b>W14</b>	Niskoemisyjny transport.	1
<b>W15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1- C14</b>	Ćwiczenia audytoryjne koncentrujące się na tematyce omawianej podczas wykładów	14
<b>C15</b>	Zaliczenie lub ocena z cyklu sprawdzianów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna

2.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	platforma e-learningowa
4.	dyskusja

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych
<b>P01</b>	Test
<b>P02</b>	Kolokwium

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta<sup>1</sup></b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15

<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>	<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Goldstein J.S., Qvist S.A., Energia dla klimatu. Jak niektóre kraje poradziły sobie ze zmianami klimatu, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2020
2.	Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2010
3.	Rzeńca A., Drzazga D., Burchard-Dziubińska M., Zrównoważony rozwój – naturalny wybór, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014
4.	MacKay D., Zrównoważona Energia – bez bicia piany, Wyd. UIT Cambridge 2014
5.	Ustawa Prawo ochrony środowiska

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu np. Przegląd Komunalny, Ekologia
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu np. Rynek Energii, Archives of Environmental Protection

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji				



			<b>inżynierski</b> <b>h</b>				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6S_WG	C01 C02	W1- W15	1,2,3,4	F01, F02, P01
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UK	P6S_UW	C01 C02	C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy w zakresie oceny technologii pod kątem racjonalnego gospodarowania energią, a także w zakresie obniżania emisji z procesów
<b>3,0</b>	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu oceny technologii pod kątem racjonalnego gospodarowania energią, a także w zakresie obniżania emisji z procesów
<b>4,0</b>	Dobrze orientuje się w zakresie oceny technologii pod kątem racjonalnego gospodarowania energią, a także w zakresie obniżania emisji z procesów
<b>5,0</b>	Opanował cały materiał prezentowany podczas wykładów
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi dokonać wyboru najlepszych technologii z punktu widzenia ochrony środowiska
<b>3,0</b>	Potrafi zaproponować wybór technologii korzystnych z punktu widzenia ochrony środowiska
<b>4,0</b>	Potrafi dokonać wyboru najlepszych technologii z punktu widzenia ochrony środowiska wraz z uzasadnieniem tego wyboru
<b>5,0</b>	Potrafi dokonać wyboru najlepszych technologii z punktu widzenia ochrony środowiska wraz z uzasadnieniem tego wyboru, jak również potrafi porównać parametry tych technologii
<b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na</b>	

ocenę 4.0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 6.1 Zintegrowane operaty środowiskowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Zintegrowane operaty środowiskowe <i>Integrated environmental survey</i>				WIS-OZE-D1- ZoSrod-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	-	15	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Kobyłecki Rafał, e-mail: rafal.kobylecki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie wpływu wybranych technologii stosowanych w energetyce na środowisko.
<b>C02</b>	Nabywanie umiejętności pozyskiwania i przetwarzania oraz integracji różnych informacji w celu oceny wpływu działalności antropogenicznej na środowisko.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Ogólna wiedza z zakresu technologii energetycznych, biologii, ekonomii oraz podstaw ochrony środowiska.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia podstawowych obliczeń inżynierskich.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych technologii stosowanych w energetyce.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu i pojęcia podstawowe. Ziemia jako	2
<b>W2</b>	ekosystem izolowany. Działalność antropogeniczna i jej skutki uboczne. Dyrektywy i polskie akty prawne w zakresie ochrony środowiska i oceny inwestycji na środowisko oraz akty prawne wymagane w procesie przedsięwzięć inwestycyjnych.	
<b>W3</b>	Rodzaje i cele inwestycji przemysłowych. Plany zagospodarowania	3
<b>W4</b>	przestrzennego. Aspekty ochrony środowiska naturalnego. Analiza stanu	
<b>W5</b>	środowiska w strefie oddziaływania przedsięwzięcia. Szeregowanie procesów decyzyjnych w procedurze o uzyskanie pozwolenia na realizację inwestycji.	
<b>W6</b>	Zagadnienia zrównoważonego rozwoju. Rodzaje zanieczyszczeń środowiska i krajobrazu. Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych. Ochrona gleby. Ochrona powietrza. Ochrona przed hałasem i wibracjami. Ochrona szaty roślinnej i zwierząt. Ochrona zdrowia i życia człowieka. Dobrostan przyrody (rośliny i zwierzęta).	1
<b>W7</b>	Określenie nieprawidłowości i trudności występujących w fazie	2
<b>W8</b>	przedinwestycyjnej. Bariery dla procesu inwestycyjnego (ustawa o ochronie gruntów rolnych i funkcjonowanie infrastruktury technicznej – m.in. wodociągów, kanalizacji, gazociągów, ciepłociągów, telekomunikacji, elektroenergetyki, itp.).	
<b>W9</b>	Procedura zamówień publicznych. Inwestycje realizowane w ramach Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP, Koncesja). Zakres i etapy planowanego procesu inwestycyjnego.	1
<b>W10</b>	Kiedy należy przeprowadzać postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Wytyczne i zalecenia. Przeciwdziałanie sytuacjom awaryjnym.	1
<b>W11</b>	Rodzaje oddziaływania na środowisko (bezpośrednie, pośrednie, skumulowane, wtórne, krótkookresowe, chwilowe, stałe). Procedura postępowania w zakresie oceny oddziaływania na środowisko	1
<b>W12</b>	Opracowanie i przygotowanie dokumentacji technicznej, w tym	2

<b>W13</b>	dokumentacji związanej z prowadzeniem inwestycji. Określanie zapotrzebowania na środki finansowe. Budżet procesu. Warunki kontraktu. Uzgadnianie harmonogramów realizacji. Weryfikacja finansowa i formalna. Ewidencja wydatkowanych środków.	
<b>W14</b>	Gospodarka odpadami. Opłaty za korzystanie ze środowiska. Ryzyko spowodowane zmianą regulacji prawnych.	1
<b>W15</b>	Ocena skutków oddziaływań na środowisko. Współczesne metody, systemy i technologie ograniczające wpływ inwestycji energetycznej na środowisko przyrodnicze. Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych. Raport oddziaływania na środowisko. Test sprawdzający.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>P1,</b> <b>P2,</b> <b>P3</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe obliczenia inżynierskie wybranych zagadnień jednostkowych z zakresu oddziaływania inwestycji na środowisko wraz z samodzielną analizą i oceną wyników.	3
<b>P4,</b> <b>P5,</b> <b>P6</b>	Ładunki zanieczyszczeń. Obliczanie szacunkowej emisji i imisji wybranych rodzajów zanieczyszczeń (gazy, pyły, światło, hałas, itp.) oraz ocena ich krótko- i długookresowego potencjalnego wpływu na środowisko i człowieka. Szacowanie, analiza i ocena wpływu ukształtowania terenu oraz warunków klimatyczno-hydrologicznych na poziomy emisji i imisji.	3
<b>P7,</b> <b>P8,</b> <b>P9</b>	Analiza i ocena wybranej dokumentacji techniczno-ruchowej urządzenia energetycznego. Analiza i ocena barier dla wybranego procesu inwestycyjnego i sposobów ich minimalizacji.	3
<b>P10-</b> <b>P15</b>	Praca zaliczeniowa (projekt) – samodzielne przygotowanie zakresu i etapów planowanego procesu inwestycyjnego z uwzględnieniem ewentualnych barier. Podsumowanie i ocena końcowa.	6
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	Tablica klasyczna, autorskie materiały dydaktyczne

3.	Platforma e-learningowa, materiały elektroniczne
4.	Zadania i projekty autorskie

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywności podczas analizy problematyki ujętej przedmiotem
<b>F02</b>	Ocena aktywności i samodzielnej pracy na zajęciach projektowych.
<b>P01</b>	Test

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	25
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>

<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

<b>1.</b>	Aktualne akty prawne Rzeczypospolitej Polskiej oraz Unii Europejskiej.
<b>2.</b>	Wiszniewska B., Farr J.A., Jendrośka J., Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć, Warszawa 2002, ISBN 83-85787-36-4.
<b>3.</b>	Publikacje dostępne elektronicznie oraz materiały branżowe.

##### Literatura uzupełniająca:

<b>1.</b>	Czasopisma branżowe i naukowe związane z tematyką przedmiotu m.in.: Czysta energia, Energetyka, Ekologia, Energetyka cieplna i zawodowa,
-----------	--

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02	W1- W15 P1-P15	1, 2, 3, 4	F01, F02, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie przedmiotu.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę w zakresie przedmiotu.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę w zakresie przedmiotu, ponadto potrafi dokonać ich analizy i wyrazić swoją opinię.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 6.2 Współpraca OZE z KSE

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Współpraca OZE z KSE <i>Integration of RES with the power system</i>				WIS-OZE-D1- WOzKSE-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
podstawowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	-	-	-	NIE	1
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym.
<b>C02</b>	Przekazanie wiedzy na temat wpływu energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz na system elektroenergetyczny
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza na temat OZE.
<b>2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie elektroenergetyki.
<b>3</b>	Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada elementarną wiedzę w zakresie integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym.
Umiejętności: absolwent potrafi	

<b>EU2</b>	Potrafi określić wpływ energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej, oraz jej wpływ na systemy energetyczne.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu. Informacje ogólne.	1
<b>W2</b>	Systemy energetyczny i elektroenergetyczny	1
<b>W3 – W5</b>	System elektroenergetyczny – parametry pracy, bilansowanie, jakość energii w KSE.	3
<b>W6 – W13</b>	Systemy OZE w instalacjach prosumenckich. Rozwój sektora odnawialnych źródeł energii i współpraca z KSE.	8
<b>W14</b>	Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego.	1
<b>W15</b>	Test końcowy	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
<b>2.</b>	Tablica klasyczna/interaktywna.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności podczas wykładów.
<b>P01</b>	Test

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>

		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>15</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>10</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>25</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>1</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>0,6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,4</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

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

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Strona internetowa PSE S.A.
2.	Rynek energii, dwumiesięcznik.
3.	Czysta energia, miesięcznik.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W07 K_U07	P6U_W, P6S_WG, P6S_KK, P6U_U, P6S_UW	P6S_WG, P6S_UW	C01	W1- W15	1, 2	F01, P01
EU2	K_U07	P6U_U P6S_UW	P6S_UW	C02	W1- W15	1, 2	F01, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada wiedzę na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>3,5</b>	Student posiada wiedzę na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem

	energetycznym w 60% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>4,0</b>	Student posiada wiedzę na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>4,5</b>	Student posiada wiedzę na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym w 80% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę na temat integracji odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada wiedzę na temat wpływu energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz na system elektroenergetyczny w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>3,5</b>	Student posiada wiedzę na temat wpływu energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz na system elektroenergetyczny w 60% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>4,0</b>	Student posiada wiedzę na temat wpływu energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz na system elektroenergetyczny w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>4,5</b>	Student posiada wiedzę na temat wpływu energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz na system elektroenergetyczny w 80% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę na temat wpływu energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz na system elektroenergetyczny w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
-----------	---

<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 6.3 Technologie magazynowania energii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie magazynowania energii <i>Energy storage technologies</i>				WIS-OZE-D1- TMagE-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	30	-	TAK	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. inż. Paweł Mirek, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Uzyskanie wiedzy w zakresie najważniejszych technologii magazynowania energii.
<b>C02</b>	Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie projektowania instalacji wyposażonej w magazyn ciepła.
<b>C03</b>	Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury branżowej oraz baz danych w zakresie ciepłownictwa i ogrzewnictwa.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Znajomość podstaw: matematyki, fizyki, mechaniki płynów i termodynamiki.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat mechanicznych, termicznych, elektrycznych, elektrochemicznych i chemicznych sposobów magazynowania energii.

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada praktyczne umiejętności w zakresie projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej współpracującej z magazynem ciepła. Posiada umiejętność pozyskania wiedzy oraz informacji z literatury branżowej, norm oraz rozporządzeń w zakresie projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej zintegrowanej z magazynem ciepła.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Czynniki decydujące o potrzebie magazynowania energii. Podstawowe obszary zastosowania magazynów energii.	2
<b>W2</b>	Podział i przegląd technologii magazynowania energii.	2
<b>W3</b>	Magazynowanie energii w elektrowniach szczytowo-pompowych.	2
<b>W4</b>	Magazynowanie energii w podziemnych magazynach hydroelektrycznych.	2
<b>W5</b>	Magazynowanie energii w sprężonym powietrzu.	2
<b>W6</b>	Magazynowanie energii w ciekłym powietrzu.	2
<b>W7</b>	Magazynowanie energii w kole zamachowym.	2
<b>W8, W9, W10</b>	Magazynowanie energii w bateriach.	6
<b>W11</b>	Magazynowanie energii termicznej pochodzącej ze źródeł solarnych.	2
<b>W12</b>	Magazynowanie energii w gazie ziemnym oraz wodorze.	2
<b>W13</b>	Magazynowanie energii w superkondensatorach oraz układach nadprzewodnikowych.	2
<b>W14</b>	Magazynowanie energii w stopionych solach, gorącej wodzie oraz materiałach zmieniających stan skupienia.	2
<b>W15</b>	Współpraca magazynów energii z systemem elektroenergetycznym. Zagadnienia środowiskowe i społeczne układów magazynowania energii. Status rozwoju technologii magazynowania energii w Polsce i na świecie.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>



<b>P1</b>	Omówienie założeń do wykonania indywidualnych projektów instalacji.	2
<b>P2</b>	Obliczenia wstępne. Określenie mocy magazynu energii. Określenie szybkości ogrzewania wody w magazynie.	2
<b>P3</b>	Obliczenia hydrauliczne w oparciu o arkusz kalkulacyjny.	2
<b>P4</b>	Dobór naczynia przeponowego. Dobór zaworu bezpieczeństwa.	2
<b>P5</b>	Omówienie metod doboru pompy.	2
<b>P6</b>	Edycja dokumentacji projektowej.	2
<b>P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14</b>	Konsultacje indywidualnych projektów.	14
<b>P14, P15</b>	Obrona indywidualnych projektów.	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne.
<b>3.</b>	Normy europejskie. Portale branżowe producentów urządzeń i armatury ciepłowniczej.

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć projektowych.
<b>P01</b>	Wykonanie projektu
<b>P02</b>	Egzamin pisemny

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba</b>
-------------	-------------------------	---------------

		godzin na zrealizowa nie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	25
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	10
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>38</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,5</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

<b>1.</b>	Barnes F. S., Levine J. G., Large Energy Storage Systems Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011
<b>2.</b>	Ahmed Faheem Zobaa, Energy Storage - Technologies and Applications, InTech

	2013. ISBN 978-953-51-0951-8, DOI: 10.5772/2550; <a href="http://www.intechopen.com/books/energy-storage-technologies-and-applications">http://www.intechopen.com/books/energy-storage-technologies-and-applications</a>
3.	Yaşar Demirel, Energy Production, Conversion, Storage, Conservation, and Coupling, Second Edition, Springer 2015
4.	Rafiqul Islam Sheikh, Energy Storage, InTech 2010, ISBN 978-953-307-119-0; <a href="http://www.intechopen.com/books/energy-storage">http://www.intechopen.com/books/energy-storage</a>
5.	Materiały na stronie internetowej Schlumberger Business Consulting Energy Institute: <a href="http://www.sbc.slb.com">www.sbc.slb.com</a>
6.	Koczyk H., Ogrzewnictwo praktyczne projektowanie, montaż, eksploatacja, Systherm Serwis, wyd.2 2009
7.	Pieńkowski K., Krawczyk D., Tumel W., Ogrzewnictwo TOM 1, POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA, 1999
8.	Pieńkowski K., Krawczyk D., Tumel W., Ogrzewnictwo TOM 2, POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA, 1999
9.	Werszko D., Wybrane zagadnienia z techniki cieplnej, POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, 2003r., wyd.III
10.	M. Nantka, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Tom I, Politechnika Śląska, 2013
11.	M. Nantka, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Tom II, Politechnika Śląska, 2013
12.	Foit H., Indywidualne, konwencjonalne źródła ciepła, Politechnika Śląska, 2010
13.	Normy przedmiotowe PN-EN
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące</b>				

	<b>programu</b>		<b>do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1, 2	P02
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U	P6S_UW	C02	P1-P15	1, 2, 3	F01, P01
<b>EU3</b>	K_U06	P6U_U	P6S_UW	C02	P1-P15	3	F01, P01

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Potrafi dokonać jedynie podstawowej klasyfikacji systemów magazynowania energii w układach mechanicznych, termicznych, elektrycznych, elektrochemicznych i chemicznych oraz wskazać podstawowe obszary ich zastosowań.
<b>3,0</b>	Zna jedynie podstawowe założenia technologii magazynowania energii w układach mechanicznych, termicznych, elektrycznych, elektrochemicznych i chemicznych.
<b>4,0</b>	Ponadto zna rozwijane obecnie rozwiązania magazynów energii w układach mechanicznych, termicznych, elektrycznych, elektrochemicznych i chemicznych.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zastosowania poszczególnych technologii magazynowania energii, rozumie ich ograniczenia oraz wpływ na środowisko, jak również rolę w systemie elektroenergetycznym.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać projektu instalacji wyposażonej w magazyn ciepła oraz pozyskiwać informacje z literatury branżowej oraz baz danych w zakresie ciepłownictwa i ogrzewnictwa.
<b>3,0</b>	Potrafi jedynie samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia wstępne projektu instalacji magazynu ciepła oraz określić moc magazynu energii i szybkość ogrzewania wody.
<b>4,0</b>	Ponadto potrafi przeprowadzić obliczenia hydrauliczne magazynu energii w oparciu o arkusz kalkulacyjny oraz dobrać naczynie przeponowe, pompę

	obiegową oraz zawór bezpieczeństwa instalacji.
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi przygotować dokumentację projektową zgodną z obowiązującymi standardami oraz przygotować opis technologii magazynu ciepła.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 6.4 Odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej <i>Recovery and management of waste energy</i>			WIS-OZE-D1- OiZeO-06		III	06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Robert Zarzycki, e-mail: robert.zarzycki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu odzysku i zagospodarowania energii odpadowej
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności analizy procesów energetycznych i miejsc powstawania energii odpadowej. Nabycie umiejętności bilansowania procesów energetycznych i wyboru sposobów odzysku i zagospodarowania energii odpadowej
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Zakres wiadomości z przedmiotu termodynamika techniczna, mechanika płynów, wymienniki i rekuperatory ciepła, pompy ciepła, systemy wentylacji i klimatyzacji.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę z zakresu odzysku i zagospodarowania energii odpadowej
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Posiada wiedzę i umiejętności analizy procesów energetycznych i miejsc powstawania energii odpadowej. Posiada wiedzę i umiejętności bilansowania

	procesów energetycznych i wyboru sposobów odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie technologii odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Przedstawienie problematyki związanej z odzyskiem i zagospodarowaniem energii odpadowej.	2
<b>W2</b>	Podstawy termodynamiczne odzysku ciepła	2
<b>W3</b>	Omówienie procesów w których powstaje energia odpadowa	2
<b>W4</b>	Omówienie procesów w których powstaje energia odpadowa	2
<b>W5</b>	Omówienie procesów w których powstaje energia odpadowa	2
<b>W6</b>	Sposoby bilansowania układów energetycznych i oceny potencjału energii odpadowej	2
<b>W7</b>	Sposoby bilansowania układów energetycznych i oceny potencjału energii odpadowej	2
<b>W8</b>	Sposoby bilansowania układów energetycznych i oceny potencjału energii odpadowej	2
<b>W9</b>	Omówienie sposobów odzysku energii odpadowej	2
<b>W10</b>	Omówienie sposobów odzysku energii odpadowej	2
<b>W11</b>	Przedstawienie możliwości zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>W12</b>	Przedstawienie możliwości zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>W13</b>	Przykłady instalacji realizujących odzysk i zagospodarowanie energii	2
<b>W14</b>	Przykłady instalacji realizujących odzysk i zagospodarowanie energii	2
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Szkolenie BHP	2
<b>L2</b>	Wprowadzenie do przedmiotu	2

<b>L3</b>	Obliczenia bilansowe wybranych układów energetycznych	2
<b>L4</b>	Obliczenia bilansowe wybranych układów energetycznych	2
<b>L5</b>	Obliczenia bilansowe wybranych układów energetycznych	2
<b>L6</b>	Obliczenia bilansowe wybranych układów energetycznych	2
<b>L7</b>	Obliczenia bilansowe wybranych układów energetycznych	2
<b>L8</b>	Obliczenia bilansowe wybranych układów energetycznych	2
<b>L9</b>	Obliczenia instalacji odzysku i zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>L10</b>	Obliczenia instalacji odzysku i zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>L11</b>	Obliczenia instalacji odzysku i zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>L12</b>	Obliczenia instalacji odzysku i zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>L13</b>	Obliczenia instalacji odzysku i zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>L14</b>	Obliczenia instalacji odzysku i zagospodarowania energii odpadowej	2
<b>L15</b>	Ocena sprawozdań.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Sprzęt laboratoryjny - laboratorium komputerowe wraz z oprogramowaniem specjalistycznym

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<b>P02</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na</b>
-------------	-------------------------	-------------------------



		<b>zrealizowa nie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	14
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	1
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>15</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,6</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Ciechanowicz W.: Energia, środowisko i ekonomia, INS PAN, Warszawa, 1995.
<b>2.</b>	Domański R.: Magazynowanie energii cieplnej, WNT, Warszawa 1990.
<b>3.</b>	Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki, PWN, Warszawa 1968.
<b>4.</b>	Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska, WNT,

	Warszawa, 1993.
5.	Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT, Warszawa 1995.
6.	Michałowski S., Wańkowicz K.: Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa, 1993.
7.	Mikielewicz J., Cieśliński J.T.: Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii, Ossolineum, Wrocław 1999.
8.	Ochęduszek S.: Termodynamika stosowana, WNT, Warszawa 1970.
9.	Praca zbiorowa: Przemysłowa energia odpadowa, WNT, Warszawa, 1993.
10.	Stanisławski B.: Wymiana ciepła, PWN, Warszawa 1980.
11.	Szargut J., Petela R.: Egzergia, WNT, Warszawa, 1965.
12.	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 2000.
13.	Wójs K.: Odzysk i zagospodarowanie niskotemperaturowego ciepła odpadowego ze spalin wylotowych, PWN, Warszawa 2015.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01	W1- W15	1,2	P02
<b>EU2</b>	K_W07	P6U_W	P6S_WG,	C01	W1-	1,2,3	F01,

	K_U06	P6U_U	P6S_KK P6S_UW	C02	W15 L1-L15		F02 P01, P02
<b>EU3</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01 C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada ogólnej wiedzy z zakresu odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórczą wiedzę z zakresu odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólną wiedzę z zakresu odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę z zakresu odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie posiada umiejętności analizy procesów energetycznych i miejsc powstawania energii odpadowej. Student nie posiada umiejętności bilansowania procesów energetycznych i wyboru sposobów odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>3,0</b>	Student posiada wybiórcze umiejętności analizy procesów energetycznych i miejsc powstawania energii odpadowej. Student posiada wybiórcze umiejętności bilansowania procesów energetycznych i wyboru sposobów odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>4,0</b>	Student posiada ogólne umiejętności analizy procesów energetycznych i miejsc powstawania energii odpadowej. Student posiada ogólne umiejętności bilansowania procesów energetycznych i wyboru sposobów odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>5,0</b>	Student posiada pełne umiejętności analizy procesów energetycznych i miejsc powstawania energii odpadowej. Student posiada pełne umiejętności

	bilansowania procesów energetycznych i wyboru sposobów odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w laboratorium.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania zadań laboratoryjnych zakresie technologii odzysku i zagospodarowania energii odpadowej.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 6.5 Technologie wodorowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie wodorowe <i>Hydrogen technologies</i>				WIS-OZE-D1- TechW-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	TAK	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Renata Włodarczyk, e-mail: renata.wlodarczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy dotyczącej właściwości wodoru jako nośnika energii oraz możliwości jego wykorzystania.
C02	Zapoznanie ze sposobami wytwarzania wodoru, magazynowania wodoru i transportowania, wykorzystania surowców do produkcji wodoru oraz odnawialnych źródeł energii.
C03	Zapoznanie z zasadami bezpiecznego użytkowania wodoru, niezbędnymi normami oraz aktami prawnymi związanymi z technologią wodorową.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Zakres wiadomości z przedmiotu Ogniwa paliwowe, umiejętność korzystania z literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
EU1	Klasyfikuje i charakteryzuje właściwości wodoru jako nośnika energii, zna metody

	otrzymywania wodoru oraz surowce do jego otrzymywania, zna sposoby przechowywania wodoru, rodzaje butli i zabezpieczeń oraz wykorzystywane materiały, miejsca składowania wodoru w kawernach solnych.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi opisać zasady bezpiecznego zagospodarowania wodoru oraz budowy infrastruktury wodorowej, wymagania normatywne, zna założenia norm oraz akty prawne związane z technologią wodorową.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1,</b> <b>W2</b>	Światowe i krajowe akty prawne dotyczące technologii wodorowych.	4
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Właściwości fizyczne, chemiczne, energetyczne wodoru.	4
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Metody otrzymywania wodoru (zielony, niebieski, szary).	4
<b>W7,</b> <b>W8</b>	Przegląd metod magazynowania wodoru. Przechowywanie wodoru (rodzaje stopów, butli) i dystrybucja wodoru.	4
<b>W9,</b> <b>W10</b>	Zasilanie ogniw paliwowych, wykorzystanie wodoru w elektromobilności. Analiza światowych projektów wykorzystania wodoru.	4
<b>W11</b>	Normy i związane z jakością wodoru ISO 6142, ISO 14687.	2
<b>W12,</b> <b>W13</b>	Doliny wodorowe w Polsce i na świecie, zasady współpracy.	4
<b>W14</b>	Zasady tworzenia infrastruktury w instalacjach wodorowych.	2
<b>W15</b>	Urządzenia wykorzystujące wodór jako nośnik energii.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia. Światowy rynek ogniw paliwowych.	2
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Właściwości mieszanek wodorowych, rodzaje zagrożeń w instalacjach wodorowych	4

<b>C4,</b> <b>C5,</b> <b>C6</b>	Normy i dyrektywy związane z jakością wodoru ISO 6142, ISO 14687	6
<b>C7,</b> <b>C8</b>	Normy i dyrektywy instalacji wodorowych: ATEX, ISO 19880	4
<b>C9,</b> <b>C10,</b>	Protokół tankowania wodorem SAE 2601	4
<b>C11,</b> <b>C12</b>	Sposoby doboru materiałów na elektrody i membrany– metody pomiarowe, rodzaje przyrządów pomiarowych (porowatość, nawilżenie, struktura).	4
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Podstawowe zasady tworzenia infrastruktury w instalacjach wodorowych	4
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Dokumentacja fachowa

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena aktywności w ramach zajęć ćwiczeniowych.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		

1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>38</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,5</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

1.	Czerwiński A., Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
2.	Chmielniak T. Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
3.	Fuel Cell Handbook, Sixth edition, EG&G Technical Services, Inc. Science Applications International Corporation, DOE/NETL- 2002/1179
4.	J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell system explained, Wiley, New York 2000.

##### **Literatura uzupełniająca:**

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
----	---



2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
----	---

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05 K_U05	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW P6S_UK	C01 C02 C03	W1- W15	1,2,3	F01, P01
EU2	K_W05 K_U05	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW P6S_UK	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie potrafi sklasyfikować oraz scharakteryzować właściwości wodoru jako nośnika energii, nie zna metod otrzymywania wodoru oraz surowców do jego pozyskiwania.
3,0	Potrafi sklasyfikować oraz scharakteryzować właściwości wodoru jako nośnika energii, zna metody otrzymywania wodoru oraz surowce do jego pozyskiwania, potrafi wskazać, jakie materiały nadają się do fizycznego i chemicznego magazynowania wodoru.
4,0	Ponadto, zna sposoby zagospodarowania wodoru, ze szczególnym

	uwzględnieniem ogniw paliwowych, potrafi wskazać urządzenia pomocnicze niezbędne do prawidłowej pracy ogniwa, określić założenia Ustawy o elektromobilności i wykorzystania wodoru w elektromobilności
<b>5,0</b>	Ponadto, zna zasady rozwoju infrastruktury wodorowej, stacji tankowania wodoru, zna zasady rozwoju Dolin wodorowych oraz zasad współpracy.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi opisać podstawowych zasad zachowania bezpieczeństwa podczas zagospodarowania wodoru, nie zna żadnych norm oraz aktów prawnych dotyczących technologii wodorowych.
<b>3,0</b>	Potrafi opisać podstawowe zasady zachowania bezpieczeństwa podczas zagospodarowania wodoru, zna założenia norm oraz aktów prawnych dotyczące infrastruktury wodorowej.
<b>4,0</b>	Ponadto, potrafi opisać jakość wodoru opisane w normach ISO 6142, oraz ISO 14687.
<b>5,0</b>	Ponadto, potrafi opisać podstawowe założenia protokołu tankowania wodorem SAE 2601 w infrastrukturze wodorowej, zna ogólne treści norm bezpieczeństwa ATEX oraz ISO 19880.
<p><b>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału</i>

	<i>Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>
--	--

## 6.6 Technologie przetwarzania surowców energetycznych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie przetwarzania surowców energetycznych <i>Technologies for processing energy resources</i>				WIS-OZE-D1-TpSE-05		III   05
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów
podstawowy		ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	TAK	4
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych, m.in. upłynnianie i zgazowanie, rafinacja, elektrochemiczna konwersja.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności prowadzenia obliczeń inżynierskich związanych z technologiami przetwarzania surowców energetycznych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość podstaw fizyki, termodynamiki i chemii.
2	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
3	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych.

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wykonywać obliczenia inżynierskie związane z technologiami przetwarzania surowców energetycznych.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu.	2
<b>W2 – W3</b>	Surowce energetyczne - rodzaje, charakterystyka	4
<b>W4 – W7</b>	Energetyczne przetwarzanie surowców energetycznych	8
<b>W8 – W11</b>	Przetwarzanie i konwersja węgla kamiennego w inne nośniki energii – zgazowanie i upłynnianie. Substytut gazu ziemnego z węgla kamiennego. Wodór z węgla kamiennego.	8
<b>W12 – W13</b>	Przetwarzanie i konwersja ropy naftowej oraz gazu ziemnego (rafinacja).	4
<b>W14 – W15</b>	Elektrochemiczne przetwarzanie paliw - ogniwa paliwowe	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Informacje wstępne. Wprowadzenie do przedmiotu. Warunki zaliczenia.	2
<b>C2 – C14</b>	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych związanych z technologiami przetwarzania surowców energetycznych.	26
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
<b>2.</b>	Tablica klasyczna/interaktywna.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności podczas zajęć.
<b>P01</b>	Egzamin pisemny
<b>P02</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	40
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	28
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>38</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających		<b>2,5</b>

bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>1,5</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Chmielniak T., Technologie Energetyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.
2.	Taubman, J., Węgiel i alternatywne źródła energii: prognozy na przyszłość. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2011.
3.	Wandrasz J., Wandrasz A., Paliwa Formowane, Wyd. Seidel-Przywecki, 2006.
4.	Ściążko M., Zieliński H. (Eds.), Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy, Zabrze-Kraków, 2003.
5.	Stańczyk K., Czyste technologie użytkowania węgla. Główny Instytut Górnictwa, 2008.
6.	„Vademecum Rafinera” pod redakcją Surygały J., Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 2006.
7.	Szkarowski A., Paliwa gazowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.

##### Literatura uzupełniająca:

1.	
----	--

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				

<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W, P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1, 2	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07 K_U02 K_U06	P6U_W P6S_WG, P6S_KK, P6U_U P6S_UW	P6S_WG, P6S_WK, P6S_UW	C02	C1-C15	1, 2	F01, P02

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>3,5</b>	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych w 60% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>4,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>4,5</b>	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych w 80% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu).
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Potrafi wykonywać obliczenia inżynierskie związane z technologiami przetwarzania surowców energetycznych w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego)
<b>3,5</b>	Potrafi wykonywać obliczenia inżynierskie związane z technologiami przetwarzania surowców energetycznych w 60% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego)
<b>4,0</b>	Potrafi wykonywać obliczenia inżynierskie związane z technologiami



	przetwarzania surowców energetycznych w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego)
<b>4,5</b>	Potrafi wykonywać obliczenia inżynierskie związane z technologiami przetwarzania surowców energetycznych w 80% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego)
<b>5,0</b>	Potrafi wykonywać obliczenia inżynierskie związane z technologiami przetwarzania surowców energetycznych w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego)

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 6.7.1 Gospodarka obiegu zamkniętego

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Gospodarka obiegu zamkniętego <i>Circular economy</i>				WIS-OZE-D1- GobZ-06		III   06
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów
obieralny		ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie studentów z gospodarką o obiegu zamkniętym, która jest koncepcją zmierzającą do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Znajomość zagadnień związanych z zasadami gospodarowania odpadami i zasobami
<b>2</b>	Znajomość zagadnień związanych z wytwarzaniem zielonej energii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Zna i rozumie fakty, obiekty i zjawiska oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym. Zna technologie przetwarzania odpadów, zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zna technologie

	wytwarzania energii z odnawialnych źródeł.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę poprzez formułowanie i rozwiązywanie złożonych i nietypowych problemów inżynierskich oraz innowacyjne wykonywanie zadań w nieprzewidywalnych warunkach przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie aktywności gospodarki o obiegu zamkniętym

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Potrzeba zmian w funkcjonowaniu obecnego systemu gospodarczego	1
<b>W2</b>	Założenia gospodarki o obiegu zamkniętym GOZ:	1
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Obszary GOZ: Produkcja; Konsumpcja; Gospodarka odpadami; Surowce wtórne	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Działania GOZ: Ekoprojektowanie i jego zasady; Ekoprodukcja; Transport,	2
<b>W7</b>	Podejście do konsumpcji w ramach GOZ: współużytkowanie, współdzielenie	1
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Gospodarka odpadami: zapobieganie powstawaniu odpadów, ponowne użycie, zbiórka odpadów, przetwarzanie odpadów	2
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Zielona energia	2
<b>W12</b>	Ujęcie gospodarki o obiegu zamkniętym w dokumentach strategicznych, systemie prawnym UE i Polski	1
<b>W13</b>	Monitorowanie gospodarki o obiegu zamkniętym	1
<b>W14</b>	Implementacja zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w praktyce	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>

<b>C1,C2, C3, C4</b>	Przykłady i dobre praktyki GOZ w wykorzystaniu zielonej energii	4
<b>C5, C6, C7, C8, C9, C10</b>	Przykłady i dobre praktyki GOZ w branży projektowania produktów	6
<b>C11, C12, C13, C14</b>	Przykłady i dobre praktyki GOZ jako element Smart City	4
<b>C15</b>	Druk 3D rewolucją w naprawianiu przedmiotów	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>P01</b>	Kolokwium
<b>F01</b>	Aktywność na zajęciach ćwiczeniowych

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		

1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

1.	Misiólek A, Kowal E., Bień J., Ekologia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021
2.	Pikoń K., Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym, Wydawnictwo P Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2018
3.	Rudolf S., Nowa ekonomia instytucjonalna wobec kryzysu gospodarczego. WSEIP, Kielce, 2012
4.	Wojciechowski T., Zbiórka odpadów bio kluczem do GOZ-u, Recykling, nr 1, s. 34-37, 2017
5.	Bachorz M., Polska droga do GOZ, opis sytuacji i rekomendacji, Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, 2017

6.	PN-EN ISO 14040: Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Zasady i struktura. PKN, Warszawa 2009
7.	PN-EN ISO 14044: Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Wymagania i wytyczne. PKN, Warszawa 2009
8.	Design - Examples ( <a href="http://ellenmacarthurfoundation.org">ellenmacarthurfoundation.org</a> )
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W P6S_WK P6S_WG	P6U_W P6S_WG	C01	W1- W15	1	P01
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U P6S_UW	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	2	F01
<b>EU3</b>	K_K01	P6S_KK P6U_K		C01 C02	C1-C15	2	F01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna pojęcia gospodarki o obiegu zamkniętym i związanych z tym zagadnieniem terminów
<b>3,0</b>	Zna pojęcie gospodarki o obiegu zamkniętym i związanych z tym zagadnieniem terminów
<b>4,0</b>	Ponadto zna obszary oraz działania w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym.
<b>5,0</b>	Ponadto zna dokumenty strategiczne wraz z wskaźnikami monitorującymi wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zdefiniować żadnych przykładów czy dobrych praktyk z wdrażania GOZ
<b>3,0</b>	Potrafi zdefiniować przykłady realizacyjne w ramach wdrażania GOZ
<b>4,0</b>	Ponadto potrafi zdefiniować przykłady realizacyjne jako element strategii Smart City
<b>5,0</b>	Ponadto potrafi określić w jakim stopniu druk 3D może wzmocnić efekt wdrażania GOZ
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy).
<p><b>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>

<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 6.7.2 Recykling odpadów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Recykling odpadów <i>Recycling of waste</i>				WIS-OZE-D1- RecOdp-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr. hab. inż. Bień Jurand, e-mail: jurand.bien@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Zapoznanie studentów z technologiami przetwarzania, recyklingu odpadów w świetle gospodarki o obiegu zamkniętym.
<b>C02</b>	Nabywanie umiejętności zestawienia linii technologicznej do recyklingu odpadów
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość zagadnień związanych z zasadami gospodarowania odpadami i zasobami
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Ma wiedzę z zakresu przetwarzania odpadów, w tym technologii recyklingu dla wybranych rodzajów grup odpadów
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi dobrać urządzenia, zestawić linię technologiczną do instalacji recyklingu odpadów
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>EU3</b>	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie podejmować decyzje w zakresie doboru technologii recyklingu odpadów
------------	--

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Rodzaje recyklingu	1
<b>W2, W3</b>	Kompleksowa ocena krajowej bazy tworzyw sztucznych	2
<b>W4, W5</b>	Termiczny i termokatalityczny rozkład poliolefin	2
<b>W6, W7</b>	Uzłachetnianie i zastosowanie produktów krakingu odpadowych poliolefin i gumy	2
<b>W10</b>	Wykorzystanie odpadów poli(tereflatenu etylenu) do produkcji elastomerów	1
<b>W11</b>	Modyfikatory do recyklingu tworzyw polimerowych	1
<b>W12, W13</b>	Recykling polipoli(tereflatenu etylenu)	3
<b>W14</b>	Recykling odpadów biodegradowalnych	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie do zagadnienia maszyn i urządzeń w procesie recyklingu	1
<b>C2</b>	Wymagania odnośnie magazynowania odpadów przed recyklingiem	1
<b>C3, C4</b>	Operacja sortowania odpadów	2
<b>C5, C6, C7</b>	Operacja rozdrabniania odpadów	3
<b>C8, C9</b>	Operacja mycia i suszenia odpadów	2
<b>C10, C11</b>	Operacja recyklingu materiałowego	2
<b>C12, C13</b>	Operacja recyklingu surowcowego	2
<b>C14,</b>	Operacja odzysku energetycznego	2

<b>C15</b>		
		<b>RAZEM:</b>
		<b>15</b>

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne

### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Aktywność na zajęciach
<b>P01</b>	Kolokwium

### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>26</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

<b>1.</b>	Misiólek A, Kowal E., Bień J., Ekologia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021
<b>2.</b>	Błędzki A., Jeziórska R., Kijeński J., Odzysk i recykling materiałów polimerowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021
<b>3.</b>	Ziętek N., Recykling organiczny odpadów biodegradowalnych – to się opłaca, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, 2016

##### Literatura uzupełniająca:

<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				

<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W P6S_WK P6S_WG	P6U_W P6S_WG	C01	W1- W15	1	P01
<b>EU2</b>	K_U06	P6U_U P6S_UW	P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	2	F01
<b>EU3</b>	K_K01	P6S_KK P6U_K		C01 C02	C1-C15	2	F01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna terminów związanych z recyklingiem odpadów.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe terminy związane z recyklingiem odpadów.
<b>4,0</b>	Ponadto zna kierunku i sposoby na recykling wybranych grup tworzyw sztucznych.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości recyklingu odpadów biodegradowalnych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wymienić urządzeń stosowanych w recyklingu odpadów.
<b>3,0</b>	Potrafi zidentyfikować urządzenia w recyklingu odpadów.
<b>4,0</b>	Potrafi wydzielić urządzenia do realizacji procesu recyklingu tworzyw w rozbiciu na operacje jednostkowe
<b>5,0</b>	Potrafi zidentyfikować parametry urządzeń do prowadzenia operacji jednostkowych w procesie recyklingu odpadów
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy).
<b>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na</b>	

ocenę 4.0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 6.8.1 Oddziaływanie OZE na środowisko

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Oddziaływanie OZE na środowisko <i>The impact of renewable energy on the environment</i>				WIS-OZE-D1- OOZEnS-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. inż. Michał Wichliński, e-mail: <a href="mailto:michal.wichlinski@pcz.pl">michal.wichlinski@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy o technologii OZE.
<b>C02</b>	Zapoznanie ze skutkami działalności i wpływem stosowanych urządzeń OZE na środowisko.
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy o zastosowaniu podstawowych technologii energetyki odnawialnej.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu fizyki, termodynamiki technicznej, mechaniki, mechaniki płynów i techniki cieplnej.
<b>2</b>	Wiedza z zakresu podstawowych urządzeń OZE.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę dotyczącą wpływu technologii OZE na środowisko naturalne.

	Rozumie skutki jakie wywołuje działalność inżynierska w zakresie OZE na środowisko naturalne, oraz na zdrowie człowieka
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi określić działanie urządzeń oraz instalacji wykorzystujących energię odnawialną, oraz ich wpływ na zdrowie człowieka i stan środowiska naturalnego.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Przegląd odnawialnych źródeł energii	1
<b>W2</b>	Wykorzystanie OZE na świecie, w Europie i w Polsce	1
<b>W3</b>	Wpływ energetyki geotermalnej na środowisko	1
<b>W4,</b> <b>W5,</b>	Wpływ elektrowni wiatrowych na środowisko	2
<b>W6,</b> <b>W7</b>	Wpływ wykorzystania energii słonecznej na środowisko	2
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Wpływ energetyki wodnej na środowisko	2
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Aspekty środowiskowe produkcji biopaliw	2
<b>W12,</b> <b>W13,</b> <b>W14</b>	Wpływ spalania biomasy na środowisko	3
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1–</b> <b>C4</b>	Obliczenia wpływu OZE na środowisko	4



<b>C5- C8</b>	Przeliczenia wskaźników emisji	4
<b>C9 – C14</b>	Przeliczenia emisji zanieczyszczeń podczas spalania biomasy	6
<b>C15</b>	Kolokwium	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0

<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	35
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Tytko R.: Odnawialne Źródła energii, Wyd. OWG, Warszawa, 2009
<b>2.</b>	Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2010
<b>3.</b>	Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa, WNPWN, Warszawa, 2012
<b>4.</b>	Red. Podkówka W., Biogaz rolniczy - odnawialne źródło energii, PWRiL, Warszawa, 2012
<b>5.</b>	Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, Arkady 2011
<b>6.</b>	Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT PWN, 2016
<b>7.</b>	Paska J., Rozproszone źródła energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### **V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W07 K_U09	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_WK P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03	W1- W15	1,2	F01, P01
EU2	K_W07 K_U09	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_WK P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, F02 P01
EU3	K_K01 K_K02	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, F02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zdaje sobie sprawy z oddziaływania OZE na środowisko.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe wiadomości dotyczące wpływu OZE środowisko.
<b>4,0</b>	Jest świadomy wpływu OZE na środowisko, oraz na zdrowie człowieka.
<b>5,0</b>	Jest w pełni świadomy wpływu OZE na środowisko, oraz na zdrowie człowieka.

	Ponadto w pełni rozumie skutki tych działań i potrafi je zminimalizować.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi określić wpływu OZE na środowisko.
<b>3,0</b>	Potrafi określić wpływ OZE na środowisko tylko w stopniu podstawowym.
<b>4,0</b>	Potrafi określić wpływ OZE na środowisko w stopniu zaawansowanym.
<b>5,0</b>	Potrafi i pełni określić wpływ OZE na środowisko, oraz zaproponować i wdrożyć środki zaradcze.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji. Ponadto nie zdaje sobie sprawy z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<b>3,0</b>	Rozumie w stopniu ograniczonym potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji. Ponadto w stopniu podstawowym zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<b>4,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji. W stopniu zaawansowanym zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<b>5,0</b>	Rozumie w pełni potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji, oraz potrafi ją zrealizować. W pełni zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału</i>

	<i>Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 6.8.2 Działalność gospodarcza a środowisko

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Działalność gospodarcza a środowisko <i>Business and environment</i>				WIS-OZE-D1- DGaS-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. inż. Michał Wichliński, e-mail: <a href="mailto:michal.wichlinski@pcz.pl">michal.wichlinski@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy o technologiach ochrony środowiska związanych z prowadzoną działalnością gospodarczą.
<b>C02</b>	Zapoznanie z procesami i technologiami stosowanymi w ochronie środowiska.
<b>C03</b>	Przekazanie wiedzy o przeprowadzaniu analizy ekonomicznej wybranych procesów energetycznych
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu termodynamiki technicznej, ekonomii oraz ochrony środowiska, procesów ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery .
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury fachowej.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich i ekonomicznych.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę dotyczącą działalności gospodarczej na środowisko naturalne.

	Rozumie skutki jakie wywołuje działalność gospodarcza na środowisko naturalne, oraz na zdrowie człowieka
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi określić działanie urządzeń i instalacji oraz ich wpływ na zdrowie człowieka i stan środowiska naturalnego.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Nakłady inwestycyjne na budowę OZE i ceny paliw	1
<b>W2- W4</b>	Kalkulacyjny układ kosztów, koszty stałe, zmienne i krańcowe, ocena ekonomiczna przedsięwzięć inwestycyjnych	3
<b>W5</b>	Regulacje prawne, metoda wyceny warunkowej korzyści z poprawy jakości powietrza	1
<b>W6, W7,</b>	Protesty społeczne przeciw inwestycją energetycznym	2
<b>W8, W9</b>	Wartość rynkowa inwestycji	2
<b>W10, W11</b>	Efektywność energetyczna i ekonomiczna modernizacji elektrociepłowni i elektrowni węglowych	2
<b>W12, W13</b>	Pozwolenie zintegrowane, Dyrektywa IPCC	2
<b>W14</b>	Analiza efektywności ekonomicznej i ryzyka związanego z wyborem technologii wytwarzania energii elektrycznej	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1-</b>	Obliczanie kosztów wytwarzania energii elektrycznej	3

<b>C3</b>		
<b>C3- C6</b>	Analiza efektywności inwestycji w OZE	3
<b>C7</b>	Analiza kosztów cyklu życia - LCC	1
<b>C8, C9</b>	Wpływ kosztów eksploatacji oraz cen nośników na rynkową wartość inwestycji	2
<b>C10, C11</b>	Efektywność ekonomiczna i energetyczna modernizacji	2
<b>C12, C13</b>	Analiza efektywności ekonomicznej	2
<b>C14</b>	Obliczanie wysokości opłat za gospodarcze korzystanie z środowiska naturalnego	1
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	Ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
-------------	-------------------------	--



		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	35
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Pod red. Mokrzycki E., Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2011
<b>2.</b>	Bartnik R., Bartnik B., Rachunek ekonomiczny w energetyce, Wyd. WNT, Warszawa, 2014
<b>3.</b>	Łucki Z., Misiak W., Energetyka a społeczeństwo, Wyd. WNT, Warszawa, 2010
<b>4.</b>	Ligus M., Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii, CeDeWu.PI, Warszawa, 2012

5.	Pod red. Małachowski K., Gospodarka a środowisko i ekologia, CeDeWu, 2020
6.	Krystek J., Ocena oddziaływania na środowisko, WNT PWN, 2021
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07 K_U09	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_WK P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03	W1- W15	1,2	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07 K_U09	P6U_W P6U_U	P6S_WG, P6S_WK P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, F02 P01
<b>EU3</b>	K_K01 K_K02	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, F02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zdaje sobie sprawy z wpływu gospodarki na środowisko.
<b>3,0</b>	Zna podstawowe wiadomości dotyczące wpływu gospodarki na środowisko.
<b>4,0</b>	Jest świadomy wpływu gospodarki na środowisko, oraz na zdrowie człowieka.
<b>5,0</b>	Jest w pełni świadomy wpływu gospodarki na środowisko, oraz na zdrowie człowieka. Ponadto w pełni rozumie skutki tych działań i potrafi je zminimalizować.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi określić wpływu gospodarki na środowisko.
<b>3,0</b>	Potrafi określić wpływ gospodarki na środowisko tylko w stopniu podstawowym.
<b>4,0</b>	Potrafi określić wpływ gospodarki na środowisko w stopniu zaawansowanym.
<b>5,0</b>	Potrafi i w pełni określić wpływ gospodarki na środowisko, oraz zaproponować i wdrożyć środki zaradcze.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie rozumie potrzeby ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji. Ponadto nie zdaje sobie sprawy z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<b>3,0</b>	Rozumie w stopniu ograniczonym potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji. Ponadto w stopniu podstawowym zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<b>4,0</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji. W stopniu zaawansowanym zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<b>5,0</b>	Rozumie w pełni potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji, oraz potrafi ją zrealizować. W pełni zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej na środowisko.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na</b></p>	

ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 6.9.1 Podstawy modelowania pomp ciepła

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Podstawy modelowania pomp ciepła <i>Basics of heat pump modelling</i>				WIS-OZE-D1- PmPC-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	NIE	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Panowski Marcin, e-mail: marcin.panowski@pcz.pl</i>						
<i>Dr hab. Inż. Mirek Paweł, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Nabycie wiedzy z zakresu modelowania pomp ciepła
<b>C02</b>	Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu modelowania pomp ciepła
<b>C03</b>	Nabycie umiejętności analizy oraz interpretacji parametrów i wskaźników projektowych i eksploatacyjnych pomp ciepła
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Umiejętność korzystania z komputera
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna zasady i narzędzia modelowania matematycznego i numerycznego pomp ciepła

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi zamodelować pracę pompy ciepła
<b>EU3</b>	Student zna, potrafi przeanalizować oraz zinterpretować parametry i wskaźniki projektowe i eksploatacyjne pompy ciepła
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
-	-

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1 – W5</b>	Zasady i procedury modelowania matematycznego	5
<b>W6 – W10</b>	Formułowanie równań modelowych dla stanów ustalonych i nieustalonych	5
<b>W11 – W15</b>	Metody rozwiązywania równań modelowych stanów ustalonych i nieustalonych	5
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1 – L6</b>	Wprowadzenie do zajęć, zapoznanie z narzędziami komputerowymi do projektowania i symulacji pomp ciepła	6
<b>L7, L16</b>	Opracowanie modelu symulacyjnego sprężarkowej pompy ciepła	10
<b>L17 – L18</b>	Analiza funkcjonalna pracy sprężarkowej pompy ciepła – opracowanie raportu	2
<b>L19, L28</b>	Opracowanie modelu symulacyjnego absorpcyjnej pompy ciepła	10
<b>L29 – L30</b>	Analiza funkcjonalna pracy absorpcyjnej pompy ciepła – opracowanie raportu	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
------------------------------

1.	prezentacja multimedialna
2.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	komputer, oprogramowanie narzędziowe

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	aktywność na zajęciach
<b>F02</b>	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F03</b>	ocena zadań realizowanych na laboratorium
<b>P01</b>	odpowiedź ustna

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	60
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15

<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>	<b>75</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>120</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,9</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>3,1</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Marian Rubik, Chłodnictwo i pompy ciepła, Grupa Medium Sp. zo.o., 2020
2.	Marian Rubik, Pompy ciepła. Poradnik, Instal, 2006
3.	Marian Rubik, Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, Multico, 2011
4.	Tomasz Mania, Joanna Kawa, Inżynieria instalacji pomp ciepła, Grafpol, 2016
5.	ABC pomp ciepła dla projektanta, Galmet biznes, 2020
6.	Wojciech Zalewski, Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne. Przykłady obliczeniowe, Masta, 2001
7.	Instrukcja użytkownika oprogramowania narzędziowego

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji				



			inżynierski				
<b>EU1</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, P01, F03
<b>EU2</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, F02, F03, P01
<b>EU3</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, F02, F03, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna zasad modelowania matematycznego w odniesieniu do pomp ciepła.
<b>3,0</b>	Zna zasady formułowania równań modelowych stanów ustalonych
<b>4,0</b>	Zna zasady formułowania równań modelowych stanów ustalonych i nieustalonych
<b>5,0</b>	Zna zasady formułowania równań modelowych stanów ustalonych i nieustalonych, a także zna metody rozwiązywania równań modelowych
<b>EU2</b>	

<b>2,0</b>	Nie potrafi zamodelować i przeprowadzić eksperymentu symulacyjnego pomp ciepła
<b>3,0</b>	Potrafi sformułować równania modelowe pomp ciepła, ale nie potrafi ich rozwiązywać
<b>4,0</b>	Potrafi sformułować równania modelowe pomp ciepła i je rozwiązać, ale nie potrafi przeprowadzić analizy funkcjonalnej pracy pompy ciepła
<b>5,0</b>	Potrafi sformułować równania modelowe pomp ciepła i je rozwiązać, a także potrafi przeprowadzić analizę funkcjonalną pracy pompy ciepła
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 6.9.2 Podstawy modelowania chłodziarek

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Podstawy modelowania chłodziarek <i>Basics of chillers modelling</i>				WIS-OZE-D1- PmChI-06		III   06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	NIE	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Panowski Marcin, e-mail: marcin.panowski@pcz.pl</i>						
<i>Dr hab. Inż. Mirek Paweł, e-mail: pawel.mirek@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Nabycie wiedzy z zakresu modelowania układów chłodniczych
<b>C02</b>	Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu modelowania chłodziarek
<b>C03</b>	Nabycie umiejętności analizy oraz interpretacji parametrów i wskaźników projektowych i eksploatacyjnych chłodziarek
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Umiejętność korzystania z komputera
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Student zna zasady i narzędzia modelowania matematycznego i numerycznego układów chłodniczych

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi zamodelować pracę chłodziarki
<b>EU3</b>	Student zna, potrafi przeanalizować oraz zinterpretować parametry i wskaźniki projektowe i eksploatacyjne chłodziarek
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
-	-

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1 – W5</b>	Zasady i procedury modelowania matematycznego	5
<b>W6 – W10</b>	Formułowanie równań modelowych dla stanów ustalonych i nieustalonych	5
<b>W11 – W15</b>	Metody rozwiązywania równań modelowych stanów ustalonych i nieustalonych	5
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1 – L6</b>	Wprowadzenie do zajęć, zapoznanie z narzędziami komputerowymi do projektowania i symulacji układów chłodniczych	6
<b>L7, L16</b>	Opracowanie modelu symulacyjnego chłodziarki sprężarkowej	10
<b>L17 – L18</b>	Analiza funkcjonalna pracy chłodziarki sprężarkowej – opracowanie raportu	2
<b>L19, L28</b>	Opracowanie modelu symulacyjnego chłodziarki absorpcyjnej	10
<b>L29 – L30</b>	Analiza funkcjonalna pracy chłodziarki absorpcyjnej – opracowanie raportu	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
------------------------------

1.	prezentacja multimedialna
2.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	komputer, oprogramowanie narzędziowe

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	aktywność na zajęciach
<b>F02</b>	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F03</b>	ocena zadań realizowanych na laboratorium
<b>P01</b>	odpowiedź ustna

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	60
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15

<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>	<b>75</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>	<b>120</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,9</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>3,1</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Dariusz Butrymowicz, Piotr Baj, Kamil Śmierciew, Jerzy Gagan, Technika chłodnicza, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021
2.	Dariusz Butrymowicz, Kamil Śmierciew, Jerzy Gagan, Kazimierz Gutkowski, Chłodnictwo i klimatyzacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
3.	Marian Rubik, Chłodnictwo i pompy ciepła, Grupa Medium Sp. zo.o., 2020
4.	Krzysztof Kaiser, Wentylacja i klimatyzacja. Wymagania prawne, projektowanie, eksploatacja, Masta, 2015
5.	Hans-Jürgen Ullrich, Technika chłodnicza Poradnik tom 1, Masta, 1999
6.	Instrukcja użytkownika oprogramowania narzędziowego

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji				

			inżynierski				
<b>EU1</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, P01, F03
<b>EU2</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, F02, F03, P01
<b>EU3</b>	K_W02 K_U02 K_U03	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_KK, P6S_WG, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	C01 C02 C03	W1- W15 L1-L30	1,2,3	F01, F02, F03, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna zasad modelowania matematycznego w odniesieniu do układów chłodniczych.
<b>3,0</b>	Zna zasady formułowania równań modelowych stanów ustalonych
<b>4,0</b>	Zna zasady formułowania równań modelowych stanów ustalonych i nieustalonych
<b>5,0</b>	Zna zasady formułowania równań modelowych stanów ustalonych i nieustalonych, a także zna metody rozwiązywania równań modelowych
<b>EU2</b>	

<b>2,0</b>	Nie potrafi zamodelować i przeprowadzić eksperymentu symulacyjnego chłodziarki
<b>3,0</b>	Potrafi sformułować równania modelowe chłodziarek, ale nie potrafi ich rozwiązywać
<b>4,0</b>	Potrafi sformułować równania modelowe chłodziarek i je rozwiązać, ale nie potrafi przeprowadzić analizy funkcjonalnej pracy chłodziarki
<b>5,0</b>	Potrafi sformułować równania modelowe chłodziarek i je rozwiązać, a także potrafi przeprowadzić analizę funkcjonalną pracy chłodziarek
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 7.1 Hybrydowe systemy poligeneracyjne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Hybrydowe systemy poligeneracyjne <i>Hybrid polygeneration systems</i>				WIS-OZE-D1- HsPol-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
podstawowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących OZE - łączenie ze sobą technologii konwersji energii z kilku źródeł zarówno odnawialnych jak i nieodnawialnych.
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych w oparciu o schematy blokowe wybranych istniejących systemów energetycznych w skali mikro i makro (case studies).
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość podstaw fizyki, termodynamiki i chemii.
2	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
3	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

<b>EU1</b>	Posiada wiedzę z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących zarówno OZE jak i źródła konwencjonalne.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Student potrafi dokonać analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do tematyki wykładów. Warunki zaliczenia przedmiotu. Zintegrowany poligeneracyjny system wytwarzania energii – wiadomości wstępne.	1
<b>W2 – W6</b>	Poligeneracyjne systemy hybrydowe – rodzaje układów i przykłady zastosowania w Polsce i na Świecie.	5
<b>W7 – W12</b>	Magazynowanie energii w systemach hybrydowych. Idea magazynowania energii. Przykłady światowych układów magazynowania energii z OZE.	6
<b>W13, W14</b>	Przykładowe projekty poligeneracyjnych systemów zintegrowanych (hybrydowych).	2
<b>W15</b>	Podsumowanie wykładów i test zaliczeniowy	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń. Wiadomości wstępne.	1
<b>C2 – C14</b>	Analiza i ocena zintegrowanych układów konwersji energii w oparciu o przykłady. Obliczenia układów zintegrowanych.	13
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1

<b>RAZEM:</b>	<b>15</b>
---------------	-----------

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
<b>2.</b>	Tablica klasyczna/multimedialna.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności podczas wykładów i ćwiczeń.
<b>P01</b>	Test
<b>P02</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	25
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Chmielniak T., Technologie energetyczne. Zeszyty Naukowe. Politechnika Opolska, 2004.
<b>2.</b>	Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006.
<b>3.</b>	Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005
<b>4.</b>	Paska J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010.
<b>5.</b>	Marecki J., Gospodarka skojarzona ciepłno-elektryczna, Wydawnictwo NaukowoTechniczne, Warszawa, 1991.
<b>6.</b>	Kacejko, P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, Wyd. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2004

##### **Literatura uzupełniająca:**

<b>1.</b>	Kacprzak A. Bis Z., Węglowe ogniwa paliwowe w układach energetycznych z odnawialnymi źródłami energii, (w:) Energetyka i środowisko - stan obecny, alternatywy, możliwości i zagrożenia (red.) Maciąg K., Jędrzejewska J., Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin, 2020, 139-150, ISBN: 978-83-66489-04-2.
<b>2.</b>	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.

#### **V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W04 K_U05	P6U_W, P6S_WG, P6S_KK, P6U_U, P6S_UW	P6S_WG, P6S_UW	C01	W1- W15	1, 2	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W04 K_U05	P6U_W, P6S_WG, P6S_KK, P6U_U, P6S_UW	P6S_WG, P6S_UW	C02	C1 – C15	1, 2	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących zarówno OZE jak i źródła konwencjonalne w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>3,5</b>	Student posiada wiedzę z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących zarówno OZE jak i źródła konwencjonalne w 60% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).

<b>4,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących zarówno OZE jak i źródła konwencjonalne w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>4,5</b>	Student posiada wiedzę z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących zarówno OZE jak i źródła konwencjonalne w 80% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę z zakresu poligeneracyjnych hybrydowych systemów energetycznych wykorzystujących zarówno OZE jak i źródła konwencjonalne w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z testu zaliczeniowego).
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student potrafi dokonać analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych w 50% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego).
<b>3,5</b>	Student potrafi dokonać analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych w 60% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego).
<b>4,0</b>	Student potrafi dokonać analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych w 70% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego).
<b>4,5</b>	Student potrafi dokonać analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych w 80% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego).
<b>5,0</b>	Student potrafi dokonać analizy i obliczeń poligeneracyjnych systemów hybrydowych dotyczących współpracy ze sobą różnych źródeł energii odnawialnej oraz źródeł konwencjonalnych w co najmniej 90% (na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego).

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7.2 Projektowanie pomp ciepła

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Projektowanie pomp ciepła <i>Design of heat pumps</i>				WIS-OZE-D1- PomCp-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	45	-	NIE	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Panowski Marcin, e-mail: marcin.panowski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Wykształcenie umiejętności projektowania i doboru pomp ciepła do różnych zastosowań
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki płynów i wymiany ciepła
<b>2</b>	Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki i budowy wymienników ciepła.
<b>3</b>	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
<b>4</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
-	-
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU1</b>	Potrafi zaprojektować prostą pompę ciepła dla zadanych parametrów wejściowych
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	



<b>EU2</b>	Jest gotowy do samodzielnego projektowania pomp ciepła i ma świadomość konieczności ciągłego doksztalcania się
------------	--

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1 – L3</b>	Wprowadzenie do projektu	3
<b>L4 – L12</b>	Wstępny projekt numeryczny pompy ciepła dla zadanych parametrów	9
<b>L13 – L26</b>	Obliczenia projektowe parownika i skraplacza	14
<b>L27 – L32</b>	Obliczenia i dobór sprężarki	6
<b>L33 – L38</b>	Dobór pozostałych elementów instalacji	6
<b>L39</b>	Edycja dokumentacji projektowej	1
<b>L40 – L45</b>	Obrona indywidualnych projektów	6
<b>RAZEM:</b>		<b>45</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	prezentacja multimedialna
<b>2.</b>	tablica klasyczna, tablica interaktywna
<b>3.</b>	komputer, oprogramowanie narzędziowe

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	ocena aktywności podczas zajęć
<b>P01</b>	wykonanie projektu

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	45
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	65
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>75</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>120</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>3,2</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Zalewski W., Pompy ciepła: podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań : skrypt

	dla studentów wyższych szkół technicznych, Kraków: Wydaw. Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, 1995.
2.	Rubik M., Pompy ciepła: poradnik, Warszawa: Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej "Instal", 1996
3.	Zawadzki M., Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak, Kobyłka: Wydaw. ZAWADZKI, 2003
4.	Herold, K. E., et al., Absorption Chillers and Heat Pumps, 2nd ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2016
5.	Podręcznik projektowania: Ogrzewanie i chłodzenie pompą ciepła, Dimplex, <a href="https://www.dimplex.de/pl/downloads/podreczniki-planowania/pompa-ciepla/podrecznik-projektowania-ogrzewanie-i-chlodzenie-pompa-ciepla.html">https://www.dimplex.de/pl/downloads/podreczniki-planowania/pompa-ciepla/podrecznik-projektowania-ogrzewanie-i-chlodzenie-pompa-ciepla.html</a>
6.	Podręcznik planowania i instalacji: Grzewcze pompy ciepła i pompy ciepła do ciepłej wody, Dimplex, <a href="https://www.dimplex.de/pl/downloads/podreczniki-planowania/pompa-ciepla/podrecznik-projektowania-pomp-ciepla.html">https://www.dimplex.de/pl/downloads/podreczniki-planowania/pompa-ciepla/podrecznik-projektowania-pomp-ciepla.html</a>
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U03 K_U09	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK,	C01	P1-P45	1,2,3	F01, F02,

			P6S_UU				P01
<b>EU2</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	P1-P45	1,2,3	F01, F02, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zaprojektować pompy ciepła
<b>3,0</b>	Potrafi opracować numeryczny model projektowanej pompy ciepła i dokonać wstępnych obliczeń symulacyjnych
<b>4,0</b>	Potrafi opracować numeryczny model projektowanej pompy ciepła i dokonać wstępnych obliczeń symulacyjnych. Ponadto, potrafi przeprowadzić obliczenia i dokonać doboru parownika, skraplacza i sprężarki
<b>5,0</b>	Potrafi opracować numeryczny model projektowanej pompy ciepła i dokonać wstępnych obliczeń symulacyjnych. Ponadto, potrafi przeprowadzić obliczenia i dokonać doboru parownika, skraplacza i sprężarki, a także przygotować dokumentację projektową
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi samodzielnie zaprojektować pompy ciepła bez pomocy osób trzecich. Nie potrafi samodzielnie zdobyć niezbędnych informacji i uzupełnić brakującej wiedzy. Nie ma świadomości konieczności ciągłego doształcania się.
<b>3,0</b>	Nie potrafi samodzielnie zaprojektować pompy ciepła i samodzielnie zdobyć niezbędne informacje oraz uzupełnić brakującą wiedzę, ale aktywnie współpracuje z innymi członkami zespołu projektowego i ma świadomość konieczności ciągłego doształcania się
<b>4,0</b>	Potrafi samodzielnie zaprojektować pompę ciepła bez pomocy osób trzecich. Ma świadomość konieczności ciągłego doształcania się, jednak ma trudności z samodzielnym pozyskiwaniem brakujących informacji i uzupełnianiem wiedzy.
<b>5,0</b>	Potrafi samodzielnie zaprojektować pompę ciepła bez pomocy osób trzecich. Potrafi samodzielnie zdobyć niezbędne informacje i uzupełnić brakującą wiedzę i ma świadomość konieczności ciągłego doształcania się.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na</b></p>	

ocenę 4.0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 7.3 Projektowanie instalacji PV

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Projektowanie instalacji PV <i>PV installation design</i>				WIS-OZE-D1-IPVp-07		IV 07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
podstawowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	45	-	NIE	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Andrzej Kacprzak, andrzej.kacprzak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami dotyczącymi projektowania instalacji fotowoltaicznych oraz doбором i funkcjonowaniem poszczególnych jej elementów.
<b>C02</b>	Zapoznanie studentów z metodyką projektowania instalacji fotowoltaicznych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
<b>2</b>	Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji.
<b>3</b>	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	Student posiada wiedzę dotyczącą obliczeń instalacji fotowoltaicznej.
Umiejętności: absolwent potrafi	
<b>EU2</b>	Student potrafi dobrać i określić parametry urządzeń wchodzących w skład instalacji

	fotowoltaicznej.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Student rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>P1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Zasady zaliczenia. Zasady opracowania projektów indywidualnych.	3
<b>P2 – P4</b>	Przedstawienie problematyki projektu.	9
<b>P5 – P14</b>	Obliczenia instalacji fotowoltaicznej i dobór poszczególnych jej elementów.	30
<b>P15</b>	Oddanie i ocena projektów.	3
<b>RAZEM:</b>		<b>45</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Prezentacje multimedialne.
<b>2.</b>	Tablica klasyczna/interaktywna
<b>3.</b>	Broszury i karty charakterystyk opracowane przez producentów komponentów instalacji PV.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń.
<b>F02</b>	Ocena aktywności podczas zajęć.
<b>P01</b>	Wykonanie projektu

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>

		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	45
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	70
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>80</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>125</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,8</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>3,2</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Szymański B., Instalacje fotowoltaiczne, wydanie VIII, Wyd. Globenergia, 2019.
2.	Sibiński M., Znajdek K., Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.
3.	Tytko R., Fotowoltaika - Podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów, inwestorów, wydanie 1, wydawca: Towarzystwo Słowaków w Polsce, 2019.
4.	Klugmann-Radziemska E., Fotowoltaika w teorii i praktyce, Wydawnictwo BTC, 2014.



**Literatura uzupełniająca:**

1.	Broszury i karty charakterystyk opracowane przez producentów komponentów instalacji PV.
----	---

**V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt K_U09, K_U18, K_U20, K_K01 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_U03 K_U09	P6U_U, P6S_UW, P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	P6S_UW	C01	P1-P15	1, 2, 3	F01, F02, P01
<b>EU2</b>	K_U03 K_U09	P6U_U, P6S_UW, P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	P6S_UW	C02	P1-P15	1, 2, 3	F01, F02, P01
<b>EU3</b>	K_K01	P6U_K P6S_KK	-	C03	P1-P15	1, 2, 3	F01, F02, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student posiada wiedzę dotyczącą obliczeń instalacji fotowoltaicznej w stopniu podstawowym.
<b>4,0</b>	Student posiada wiedzę dotyczącą obliczeń instalacji fotowoltaicznej w stopniu rozszerzonym.
<b>5,0</b>	Student posiada pełną wiedzę dotyczącą obliczeń instalacji fotowoltaicznej.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.
<b>3,0</b>	Student potrafi dobrać i określić parametry urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej w stopniu podstawowym.
<b>4,0</b>	Student potrafi w stopniu rozszerzonym dobrać i określić parametry urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej.
<b>5,0</b>	Student potrafi w pełni projektować, dobrać i określić parametry urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie rozumie potrzeby ciągłego doskazywania się oraz nie jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>3,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doskazywania się.
<b>4,0</b>	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego doskazywania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<b>5,0</b>	Student w pełni rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>
---

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7.4 Podstawy przedsiębiorczości

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Podstawy przedsiębiorczości <i>Basics of entrepreneurship</i>				WIS-OZE-D1- PodsP-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, e-mail: <a href="mailto:dariusz.wawrzynczak@pcz.pl">dariusz.wawrzynczak@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu finansów i przedsiębiorczości.
<b>C02</b>	Nabycie podstawowych umiejętności obliczeń w zakresie rachunkowości.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość podstaw matematyki
<b>2</b>	Podstawowe umiejętności korzystania z komputera
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw finansów i przedsiębiorczości
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia w zakresie rachunkowości
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Ogólne informacje z zakresu rachunkowości	1
<b>W2</b>	Przedsiębiorstwo jako podmiot na rynku	1
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Majątek i kapitał przedsiębiorstwa	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Przychody i koszty działalności gospodarczej	2
<b>W7,</b> <b>W8</b>	Sprawozdanie finansowe, rachunek zysków i strat	2
<b>W9,</b> <b>W10,</b> <b>W11</b>	Rachunek efektywności projektów inwestycyjnych	3
<b>W12</b>	Kalkulacja wartości pieniądza w czasie	1
<b>W13</b>	Rozliczenia związane ze spłatą długów	1
<b>W14</b>	Analiza kosztów cyklu życia	1
<b>W15</b>	Zaliczenie przedmiotu	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1,</b> <b>C2</b>	Kalkulacja kosztów	2
<b>C3,</b> <b>C4</b>	Obliczenia statycznych metod oceny projektów inwestycyjnych	2
<b>C5,</b> <b>C6</b>	Obliczenia dynamicznych metod oceny projektów inwestycyjnych	2
<b>C7,</b> <b>C8</b>	Obliczenia amortyzacji środków trwałych	2
<b>C9,</b> <b>C10</b>	Kalkulacja wartości pieniądza w czasie	2
<b>C11,</b> <b>C12</b>	Rozliczenia związane ze spłatą długów	2

<b>C13,</b> <b>C14</b>	Zadanie do samodzielnego rozwiązania	2
<b>C15</b>	Zaliczenie zajęć	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Tablica klasyczna/multimedialna
<b>3.</b>	Sieć indywidualnych komputerów z oprogramowaniem w laboratorium dydaktycznym

#### SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F01</b>	Ocena aktywności podczas zajęć
<b>P01</b>	Test
<b>P02</b>	Kolokwium

#### III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>45</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	Sobczyk M.: Matematyka finansowa. Wydawnictwo Placet, Warszawa 2006
2.	Szczypta P.: Zasady rachunkowości. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2014
3.	Zarządzanie eksploatacją środków trwałych w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2013

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące				

	<b>programu</b>		<b>do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_K01	P6U_K	P6S_KK	C01	W1- W15	1,2	F01, P01
<b>EU2</b>	K_K05	P6U_K	P6S_KK, P6S_KO	C02	C1-C15	2,3	F01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy dotyczącej podstaw finansów i przedsiębiorczości.
<b>3,0</b>	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw finansów i przedsiębiorczości na poziomie dostatecznym.
<b>4,0</b>	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw finansów i przedsiębiorczości na poziomie dobrym.
<b>5,0</b>	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw finansów i przedsiębiorczości na poziomie bardzo dobrym.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń w zakresie rachunkowości.
<b>3,0</b>	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia w zakresie rachunkowości na poziomie dostatecznym.
<b>4,0</b>	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia w zakresie rachunkowości. Popołnia sporadyczne błędy.
<b>5,0</b>	Potrafi poprawnie wykonać podstawowe obliczenia w zakresie rachunkowości.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>
---



1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7.5 Techniki autoprezentacji

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Techniki autoprezentacji <i>Techniques of autopresentation</i>				WIS-OZE-D1- TechA-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr Aleksandra Ściubidło, e-mail: <a href="mailto:aleksandra.sciubidlo@pcz.pl">aleksandra.sciubidlo@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Pozyskanie wiedzy z zakresu technik i narzędzi komunikacji interpersonalnej
<b>C02</b>	Nabycie umiejętności przygotowania prezentacji tematycznej z zakresu energetyki, w oparciu o informacje pozyskane z branżowego piśmiennictwa
<b>C03</b>	Zdobycie kompetencji w zakresie autoprezentacji
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Znajomość obsługi programu komputerowego Microsoft PowerPoint.
<b>2</b>	Znajomość obsługi oprogramowania do tworzenia wykresów (np. Microsoft Excel) oraz do obróbki zdjęć/grafiki (np. Paint).
<b>3</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	

<b>EU1</b>	Potrafi przygotować prezentację tematyczną z zakresu OZE. Potrafi czytać ze zrozumieniem fachową prasę, prowadząc tym samym proces samokształcenia.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU2</b>	Jest gotów do dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie autoprezentacji.
<b>EU3</b>	Jest gotowy do zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie	1
<b>W2, W3 W4</b>	Autoprezentacja jako technika kreowania własnego wizerunku	3
<b>W5 W6 W7</b>	Komunikowanie niewerbalne w procesie autoprezentacji	6
<b>W8, W9, W10</b>	Komunikowanie werbalne w procesie autoprezentacji	
<b>W11 W12</b>	Autoprezentacja w kontakcie z pracodawcą	2
<b>W13 W14 W15</b>	Autoprezentacja w trakcie zebrania, szkolenia, spotkania zawodowego	3
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Autoprezentacja jako technika kreowania własnego wizerunku –	2
<b>C2</b>	analiza przykładów, rozwiązywanie psychotestów i quizów wiedzy	
<b>C3</b>	Komunikowanie niewerbalne w procesie autoprezentacji –	3

<b>C4</b>	analiza przykładów, rozwiązywanie psychotestów i quizów wiedzy	
<b>C5</b>		
<b>C6</b>	Komunikowanie werbalne w procesie autoprezentacji – analiza przykładów, rozwiązywanie psychotestów i quizów wiedzy	3
<b>C7</b>		
<b>C8</b>		
<b>C9</b>	Autoprezentacja w kontakcie z pracodawcą – analiza przykładów i rozwiązywanie quizów oraz własne prezentacje	3
<b>C10</b>		
<b>C11</b>		
<b>C12</b>	Autoprezentacja w trakcie zebrania, szkolenia, spotkania zawodowego – analiza przykładów i rozwiązywanie quizów oraz własne prezentacje	3
<b>C13</b>		
<b>C14</b>		
<b>C15</b>	Zaliczenie przedmiotu	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b>	Ćwiczenia audytoryjne
<b>3.</b>	Materiały do przeprowadzenia ćwiczeń (przykłady, psychotesty, quizy)
<b>4.</b>	Platforma e-learningowa.

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	ocena indywidualnego przygotowania do zajęć
<b>F02</b>	ocena aktywności przy przeprowadzaniu ćwiczeń
<b>P01</b>	Przygotowanie prezentacji
<b>P02</b>	Udział w dyskusji podczas wykładu

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz.]</b>

<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	7
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Leary M., Wywieranie wrażenia na innych. O sztuce autoprezentacji, GWP, 2002.
<b>2.</b>	Rzędowscy A. i J., Mówca doskonały. Wystąpienia publiczne w praktyce, Wydawnictwo Helion, 2009.
<b>3.</b>	Cialdini R., Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka, GWP, 2004.
<b>4.</b>	Blein B., Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych, Wydawnictwo RM, 2010.
<b>5.</b>	Morreale S.P., Spitzberg B.H., Barge J.K., Komunikacja między ludźmi, PWN, 2008.
<b>6.</b>	Batko A., Sztuka perswazji czyli język wpływu i manipulacji, Wydawnictwo Helion, 2005.

7.	Steward J., Mosty zamiast murów. Podręcznik komunikacji interpersonalnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Filmy związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_U09 K_K01 K_K03	P6U_U P6U_K	P6S_UW	C1, C2, C3	W1- W15 C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
<b>EU2</b>	K_U09 K_K01 K_K03	P6U_U P6U_K	P6S_UW	C1, C2, C3	W1- W15 C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
<b>EU3</b>	K_U09 K_K01 K_K03	P6U_U P6U_K	P6S_UW	C1, C2, C3	W1- W15 C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące OZE
<b>3,0</b>	Potrafi w podstawowym zakresie przygotować prezentację z tematyki dotyczącej OZE.
<b>4,0</b>	Potrafi przygotować prezentację dotyczącą szeroko pojętych technologii OZE. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych.
<b>5,0</b>	Potrafi przygotować prezentację dotyczącą szeroko pojętych technologii OZE Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w zespole.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie wykonywania zadań.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w zespole
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania zadań.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece</i>

	<i>główniej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 7.6 Technologie oczyszczania paliw biogazowych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie oczyszczania paliw biogazowych <i>Technologies for purification of biogas fuels</i>				WIS-OZE-D1- TObB-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	TAK	3
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Dariusz Wawrzyńczak, e-mail: <a href="mailto:dariusz.wawrzynczak@pcz.pl">dariusz.wawrzynczak@pcz.pl</a></i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu istniejących technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw biogazowych.
<b>C02</b>	Nabycie wiedzy oraz praktycznych umiejętności w zakresie procesów oczyszczania paliw biogazowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>- doboru parametrów procesowych</li> <li>- wykonywania pomiarów,</li> <li>- opracowania wyników.</li> </ul>
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość podstaw: chemii, matematyki, mechaniki płynów i termodynamiki technicznej.
2	Umiejętność prowadzenia obliczeń/analizy danych
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
<b>EU1</b>	Posiada wiedzę na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw

	biogazowych.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi dobrać parametry procesu adsorpcyjnej separacji biogazu, wykonać pomiary, opracować otrzymane wyniki, sporządzić sprawozdanie.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Biogaz. Technologie produkcji biopaliw gazowych.	1
<b>W2- W10</b>	Technologie separacji gazów, paliw biogazowych.	9
<b>W11, W12</b>	Technologie oczyszczania paliw biogazowych	2
<b>W13</b>	Kierunki zastosowania paliw biogazowych.	1
<b>W14</b>	Przykłady instalacji biogazowych	1
<b>W15</b>	Zaliczenie zajęć	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z regulaminem BHP	1
<b>L2, L3, L4</b>	Zapoznanie z budową i zasadą działania aparatury adsorpcyjnej i absorpcyjnej, metodyką przygotowania próbek oraz wykonywania pomiarów.	6
<b>L5- L10</b>	Badania wzbogacania biogazu w metan metodą adsorpcyjną, opracowanie wyników pomiarowych.	12
<b>L11- L14</b>	Badania usuwania wybranych składników gazowych metodą absorpcyjną, opracowanie wyników pomiarowych.	8
<b>L15</b>	Zaliczenie zajęć	1
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica
3.	Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych
4.	Stanowiska i urządzenia laboratoryjne

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności podczas zajęć/samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>P01</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<b>P02</b>	Egzamin pisemny

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
1.6	Egzamin	2
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>47</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	17
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	10
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	1
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>28</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,9</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>1,1</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **Literatura podstawowa:**

<b>1.</b>	Biernat K., Różnicka I., Stan i perspektywy wykorzystania biogazu jako nośnika energii do zastosowań stacjonarnych i środków transportu, <i>Studia Ecologiae et Bioethicae</i> 10/3, 2012, 97-118.
<b>2.</b>	Kujawski O., Przegląd technologii produkcji biogazu cz. I, <i>Czysta Energia</i> 12/2009.
<b>3.</b>	Kujawski O., Kujawski J., Przegląd technologii produkcji biogazu cz. II, <i>Czysta Energia</i> 2010/1.
<b>4.</b>	Piskowska-Wasiak J., Uzdatnianie biogazu do parametrów gazu wysokometanowego, <i>Nafta-Gaz</i> , 2014/2, 94-105.
<b>5.</b>	Biernat K., Samson-Bręk S., Przegląd technologii oczyszczania biogazu do jakości gazu ziemnego, <i>Chemicz</i> 2011, 65, 435-444.
<b>6.</b>	Warych J.: <i>Oczyszczanie gazów</i> , WNT, 2000
<b>7.</b>	Kuropka J., <i>Technologie oczyszczania gazów z dwutlenku siarki i tlenków azotu</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012
<b>8.</b>	Żarczyński A., Rosiak K., Anielak P., Ziemiński K., Wolf W., Praktyczne metody usuwania siarkowodoru z biogazu. II zastosowanie roztworów sorpcyjnych i metod biologicznych, <i>Acta Innovations</i> , 15, 57-71.
<b>9.</b>	Bukalak D., Wawrzyńczak D., Majchrzak-Kucęba I., Ocena przydatności wybranych adsorbentów do separacji dwutlenku węgla w układach próżniowych – testy termogravimetryczne, <i>Inżynieria i Ochrona Środowiska</i> , 2012, 15, 287-294.
<b>10.</b>	Wawrzyńczak D., Bukalak D., Majchrzak-Kucęba I., Nowak W., Effect of desorption pressure on CO <sub>2</sub> separation from combustion gas by means of zeolite 13X and activated carbon, <i>Polish Journal of Environmental Studies</i> , 2014, 23, 1437-1440.

<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>		<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
		<b>uniwersalne</b>	<b>W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich</b>				
<b>EU1</b>	K_W07	P6U_W  P6U_W	P6S_WG, P6S_WK P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1	P02
<b>EU2</b>	K_U07	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15	2,3,4	F01, P01
<b>EU3</b>	K_K04	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C02	L1-L15	2,3,4	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada wiedzy na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw biogazowych.
<b>3,0</b>	Posiada wiedzę na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw biogazowych w stopniu dostatecznym,

<b>4,0</b>	Posiada wiedzę na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw biogazowych w stopniu dobrym.
<b>5,0</b>	Posiada wiedzę na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw biogazowych w stopniu bardzo dobrym.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi dobrać parametrów procesu adsorpcyjnej separacji biogazu, wykonać pomiarów, opracować otrzymanych wyników, sporządzić sprawozdania.
<b>3,0</b>	Potrafi wykonać pomiary oraz opracować wyniki. Nie potrafi poprawnie dobrać parametrów procesu separacji. Sporządzone sprawozdanie jest niepełne.
<b>4,0</b>	Potrafi dobrać parametry procesu adsorpcyjnej separacji biogazu, wykonać pomiary, opracować otrzymane wyniki, wykonane sprawozdanie jest niepełne.
<b>5,0</b>	Potrafi poprawnie dobrać parametry procesu adsorpcyjnej separacji biogazu, wykonać pomiary, opracować otrzymane wyniki, sporządzić sprawozdanie.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów podejmować odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania oraz współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów podejmować odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania oraz współpracować w zespole pod stałym nadzorem.
<b>4,0</b>	Jest gotów podejmować odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania oraz współpracować w zespole, lecz w kluczowych sytuacjach wymaga nadzoru.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
<p><b>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>

2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7.7 Aspekty prawne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Aspekty prawne <i>Selected issues of law</i>			WIS-OZE-D1- Aprawn-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr. hab. inż. Ewa Wiśniowska, prof. PCz, e-mail: ewa.wisniowska@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zagadnień ustrojowych, materialnoprawnych i proceduralnych dotyczących systemu prawnego
<b>C02</b>	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu prawnych uwarunkowań działalności przedsiębiorstwa i wykorzystywania OZE
<b>C03</b>	Wykształcenie świadomości ważności działania zgodnie z prawem, profesjonalizmu i etyki w pracy zawodowej oraz samokształcenia
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza podstawowa z zakresu wiedzy o społeczeństwie
<b>2</b>	Umiejętność samodzielnego korzystania z aktów prawnych oraz źródeł literaturowych
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
<b>EU1</b>	Uwzględniania, ma wiedzę i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności



	inżynierskiej oraz jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych
--	--

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Źródła prawa. System prawa polskiego a prawo Unii Europejskie, wykładnia prawa.	2
<b>W2,</b> <b>W3,</b> <b>W4,</b> <b>W5</b>	Podstawowe instytucje prawa administracyjnego; ustrój organów administracji publicznej z uwzględnieniem pozycji ustrojowej, zadań i kompetencji Prezesa URE jako krajowego regulatora, podstawowe zasady postępowania administracyjnego.	8
<b>W6,</b> <b>W7</b>	Polityka energetyczna Polski do roku 2030; polityka ekologiczna państwa; zasada zrównoważonego rozwoju, regulacje unijne; strategia rozwoju energetyki odnawialnej.	4
<b>W8,</b> <b>W9,</b> <b>W10,</b> <b>W11</b>	Prawo energetyczne – przepisy ogólne i analiza ustawy pod kątem stosowania OZE; analiza uwarunkowań prawnych działalności prosumenckiej i energetyki zawodowej z wykorzystaniem OZE.	8
<b>W12,</b> <b>W13,</b> <b>W14</b>	Analiza wybranych rozporządzeń pod kątem regulacji prawnych w obszarze OZE.	6
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Akty prawne: ustawy, rozporządzenia, dyrektywy

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena aktywności na zajęciach – udział w dyskusji, rozwiązywanie kasusów i

	studiów przypadku
<b>P01</b>	Kolokwium

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Monitor Polski nr 2 z 2010 r., poz. 11
2.	Wskazane przez prowadzącego ustawy, rozporządzenia, umowy międzynarodowe dotyczące sektora energetycznego ze szczególnym uwzględnieniem tematyki OZE
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_K01 K_K03	P6U_U P6S_KK, P6S_KR	-	C01 C02 C03	W1- W15	1, 2, 3	F01 P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe informacje dotyczące aspektów prawnych i pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, nie potrafi ich zastosować w praktyce do rozwiązywania kasusów. Nie potrafi wyszukiwać informacji dot. przepisów prawnych.
<b>3,0</b>	Podstawi rozwiązać wymagające podstawowej wiedzy kasusy, wyszukuje informacje dotyczące prawnych i pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w

	wyszukiwarce internetowej, w podstawowym zakresie potrafi je zweryfikować.
<b>4,0</b>	Rozwiązuje kazusy i studia przypadku wymagające więcej niż podstawowej wiedzy z zakresu prawnych i pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej. Potrafi samodzielnie wyszukać i zweryfikować informacje pozwalające na rozwiązanie kazusów.
<b>5,0</b>	Rozwiązuje kazusy wraz z podaniem podstawy prawnej, samodzielnie wyszukuje i weryfikuje informacje pozwalające na rozwiązanie kazusów i studiów przypadku. Pozyskuje informacje z kilku źródeł. Potrafi krytycznie ocenić tekst z zakresu prawnych i pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie materiału objętego wykładem z przedmiotu.
<p><b>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 7.8.1 Eksploatacja instalacji OZE

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Eksploatacja instalacji OZE <i>Exploitation of renewable energy installations</i>				WIS-OZE-D1- EinOZE-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Renata Włodarczyk, e-mail: renata.wlodarczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy dotyczącej przygotowywania dokumentacji instalacji solarnych, zasad odbioru, najczęściej spotykanych problemów projektowych, zasad wykonywania pomiarów, monitoring oraz przegląd innych instalacji wykorzystujących OZE.
C02	Zapoznanie z zasadą wykonywania sprawozdań odbiorczych i okresowych, dokumentacji prac pomiarowo-kontrolnych, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa w instalacjach OZE.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Zakres wiadomości z przedmiotu Podstawy OZE, umiejętność korzystania z literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
EU1	Zna zasady przygotowania protokołów odbioru, sprawozdań przeglądów instalacji

	OZE oraz prowadzenia przeglądów urządzeń i instalacji OZE.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wskazać zasady bezpiecznego użytkowania instalacji OZE.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1,</b> <b>W2</b>	Dokumentacja instalacji solarnych	2
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Odbiór instalacji solarnych- procedury postępowania i dokumentacja	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Problemy projektowe, wykonawcze i eksploatacyjne instalacji solarnych	2
<b>W7</b>	Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV	1
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Zasady wykonywania pomiarów powykonawczych instalacji PV zgodnie z normą PN-EN 62446-1	2
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Monitorowanie i przeglądy okresowe instalacji kolektorów słonecznych	2
<b>W12,</b> <b>W13</b>	Eksploatacja i przeglądy techniczne turbiny wiatrowej	2
<b>W14</b>	Metody inspekcji, sposoby oznakowania płatów turbiny wiatrowej	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia.	1
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Zasady wykonywania odbiorczych i okresowych sprawozdań w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Zakres wykonywania odbiorczych i okresowych sprawdzeń. Dokumentowanie wykonywanych prac pomiarowo-kontrolnych.	2
<b>C6</b>	Protokół pomiarowy instalacji PV	1
<b>C7,</b> <b>C8,</b>	Zasady wykonywania przeglądów turbiny wiatrowej, sporządzanie protokołu.	3

<b>C9</b>		
<b>C10,</b> <b>C11,</b> <b>C12</b>	Zasady wykonywania przeglądów kotłów biomasowych.	3
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Zasady bezpiecznej infrastruktury w instalacjach wodorowych.	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Dokumentacja fachowa

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena aktywności w ramach zajęć ćwiczeniowych.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0

<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

#### **IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

<b>Literatura podstawowa:</b>	
<b>1.</b>	Szymański B., Instalacje fotowoltaiczne, GlobEnergia, 2020
<b>2.</b>	Chmielniak T. Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
<b>3.</b>	Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2007
<b>4.</b>	Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii- Poradnik, Tarbonus Sp. z o.o., Kraków-Tarnobrzeg, 2008
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
<b>2.</b>	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### **V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu do</b>	<b>Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programu</b>	<b>Narzędzia</b>	<b>Sposób oceny</b>
----------------------	-------------------------------------	---	------------------------	------------------------	------------------	---------------------



	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07 K_U03	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07 K_U03	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna zasad przygotowania protokołu odbioru oraz sprawozdań z przeglądów instalacji OZE.
<b>3,0</b>	Zna zasady przygotowania protokołu odbioru oraz sprawozdań z przeglądów instalacji OZE, zna zasady monitorowania oraz przeglądów okresowych instalacji słonecznych.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna zasady monitorowania oraz przeglądów okresowych turbiny wiatrowej, metody inspekcji, sposoby oznakowania płytów.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna procedury ochrony przeciwpożarowej instalacji PV, zasady wykonywania pomiarów powykonawczych instalacji PV zgodnie z normą PN-EN 62446-1.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wskazać podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania wybranej instalacji OZE.
<b>3,0</b>	Potrafi wskazać podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania instalacji

	solarnej, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji do produkcji prądu elektrycznego.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna zasady wykonywania odbiorczych i okresowych sprawozdań w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna zakres wykonywania odbiorczych i okresowych sprawdzeń. Dokumentowanie wykonywanych prac pomiarowo-kontrolnych oraz zasady wykonywania przeglądów turbiny wiatrowej wraz ze sporządzaniem protokołu.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7.8.2 Dokumentacja instalacji OZE

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Dokumentacja instalacji OZE <i>Documentation of renewable energy installations</i>				WIS-OZE-D1- DinOZE-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	2
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Renata Włodarczyk, e-mail: renata.wlodarczyk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy dotyczącej przygotowywania dokumentacji instalacji solarnych, zasad odbioru, najczęściej spotykanych problemów projektowych, zasad wykonywania pomiarów, monitoring oraz przegląd innych instalacji wykorzystujących OZE.
C02	Zapoznanie z zasadą wykonywania sprawozdań odbiorczych i okresowych, dokumentacji prac pomiarowo-kontrolnych, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa w instalacjach OZE.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Zakres wiadomości z przedmiotu Podstawy OZE, umiejętność korzystania z literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>	
EU1	Zna zasady przygotowania protokołów odbioru, sprawozdań przeglądów instalacji

	OZE oraz prowadzenia przeglądów urządzeń i instalacji OZE.
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi wskazać zasady bezpiecznego użytkowania instalacji OZE.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1,</b> <b>W2</b>	Dokumentacja instalacji solarnych	2
<b>W3,</b> <b>W4</b>	Odbiór instalacji solarnych- procedury postępowania i dokumentacja	2
<b>W5,</b> <b>W6</b>	Problemy projektowe, wykonawcze i eksploatacyjne instalacji solarnych	2
<b>W7</b>	Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV	1
<b>W8,</b> <b>W9</b>	Zasady wykonywania pomiarów powykonawczych instalacji PV zgodnie z normą PN-EN 62446-1	2
<b>W10,</b> <b>W11</b>	Monitorowanie i przeglądy okresowe instalacji kolektorów słonecznych	2
<b>W12,</b> <b>W13</b>	Eksploatacja i przeglądy techniczne turbiny wiatrowej	2
<b>W14</b>	Metody inspekcji, sposoby oznakowania płatów turbiny wiatrowej	1
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b>	Wprowadzenie, warunki uzyskania zaliczenia.	1
<b>C2,</b> <b>C3</b>	Zasady wykonywania odbiorczych i okresowych sprawozdań w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia	2
<b>C4,</b> <b>C5</b>	Zakres wykonywania odbiorczych i okresowych sprawdzeń. Dokumentowanie wykonywanych prac pomiarowo-kontrolnych.	2
<b>C6</b>	Protokół pomiarowy instalacji PV	1
<b>C7,</b> <b>C8,</b>	Zasady wykonywania przeglądów turbiny wiatrowej, sporządzanie protokołu.	3

<b>C9</b>		
<b>C10,</b> <b>C11,</b> <b>C12</b>	Zasady wykonywania przeglądów kotłów biomasowych.	3
<b>C13,</b> <b>C14</b>	Zasady bezpiecznej infrastruktury w instalacjach wodorowych.	2
<b>C15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>3.</b>	Dokumentacja fachowa

#### **SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena aktywności w ramach zajęć ćwiczeniowych.
<b>P01</b>	Kolokwium

#### **III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wyklady</b>	15
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	0
<b>1.6</b>	Egzamin	0

<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>20</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>0,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Szymański B., Instalacje fotowoltaiczne, GlobEnergia, 2020
2.	Chmielniak T. Technologie energetyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
3.	Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2007
4.	Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii- Poradnik, Tarbonus Sp. z o.o., Kraków-Tarnobrzeg, 2008
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-------------------	-----------------------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W07 K_U03	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_W07 K_U03	P6U_W P6S_WG P6S_KK	P6U_U P6S_UW	C01 C02	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Nie zna zasad przygotowania protokołu odbioru oraz sprawozdań z przeglądów instalacji OZE.
<b>3,0</b>	Zna zasady przygotowania protokołu odbioru oraz sprawozdań z przeglądów instalacji OZE, zna zasady monitorowania oraz przeglądów okresowych instalacji słonecznych.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna zasady monitorowania oraz przeglądów okresowych turbiny wiatrowej, metody inspekcji, sposoby oznakowania płytów.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna procedury ochrony przeciwpożarowej instalacji PV, zasady wykonywania pomiarów powykonawczych instalacji PV zgodnie z normą PN-EN 62446-1.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi wskazać podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania wybranej instalacji OZE.
<b>3,0</b>	Potrafi wskazać podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania instalacji

	solarnej, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji do produkcji prądu elektrycznego.
<b>4,0</b>	Ponadto, zna zasady wykonywania odbiorczych i okresowych sprawozdań w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia.
<b>5,0</b>	Ponadto, zna zakres wykonywania odbiorczych i okresowych sprawdzeń. Dokumentowanie wykonywanych prac pomiarowo-kontrolnych oraz zasady wykonywania przeglądów turbiny wiatrowej wraz ze sporządzaniem protokołu.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 7.9.1 Seminarium OZE

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Seminarium OZE <i>RES seminar</i>			WIS-OZE-D1- SemOZE-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	30	NIE	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Prof. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kuceba e-mail: izabela.majchrzak-kuceba@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Kształcenie umiejętności opracowywania rozwiązań z zakresu problematyki egzaminu dyplomowego.
<b>C02</b>	Doskonalenie przygotowywania prezentacji ilustrujących problemy techniczne z zakresu odnawialnych źródeł energii.
<b>C03</b>	Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac podczas seminarium.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania do egzaminu dyplomowego z zakresu odnawialnych źródeł energii.
<b>2</b>	Znajomość języka angielskiego umożliwiającą korzystanie z literatury fachowej w zakresie przygotowania się do egzaminu dyplomowego.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	cel, zakres, metody i środki techniczne do wykonania pracy inżynierskiej, zna zasady

	obliczania i projektowania systemów OZE. Zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w zakresie systemów OZE
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	potrafi sformułować i opracować problemy techniczne z zakresu odnawialnych źródeł energii. Potrafi przygotować prezentację ilustrującą zagadnienia określone w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego z zachowaniem zasad odnośnie plagiatu. Ponadto, potrafi umiejętnie zaprezentować najważniejsze zagadnienia określone w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie zadań projektowych lub naukowo-badawczych z OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>S1- S3</b>	Przypomnienie zagadnień określonych w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego	3
<b>S4</b>	Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego	1
<b>S5</b>	Dobór literatury do przygotowania zagadnień określonych w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego	1
<b>S6</b>	Opracowanie wizualne pytań- sposoby przedstawienia wyników	1
<b>S7- S14</b>	Podstawowe zasady dobrej prezentacji	8
<b>S15, S16</b>	Podstawowe zasady przedstawiania prezentacji	2
<b>S17- S29</b>	Prezentacje przez studentów wybranych tematów prac	13
<b>S30</b>	Zaliczenie seminarium	1
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej

	PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Literatura w języku angielskim i polskim.

**SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>P01</b>	Przygotowanie prezentacji.

**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	30
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	60
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	35
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>95</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>125</b>

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>	<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	<b>3,8</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### Literatura podstawowa:

1.	G.M. Campbell, Jak przygotować profesjonalną prezentację, Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2007
2.	M. P. Sadowski, Doskonałe prezentacje. Sztuka skutecznego przekazu, Gliwice: 2008.
3.	P. Lenar, Profesjonalna prezentacja multimedialna. Jak uniknąć 27 najczęściej popełnianych błędów, Gliwice: 2010.
4.	Billingham J.: <i>Redagowanie tekstów</i> . PWN, Warszawa 2007.
5.	Blein B.: <i>Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych</i> . RM. Warszawa 2010.
6.	Grzybowski P.: Sawicka K.: <i>Pisanie prac i sztuka ich prezentacji</i> . Impuls. Kraków 2010.
7.	Majchrzak J., Mendel T.: <i>Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych</i> . Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
8.	Opoka E.: <i>Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych</i> . Politechnika Śląska, Gliwice 1996

##### Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma naukowe z przedmiotów kierunkowych.
2.	Książki naukowe z przedmiotów kierunkowych.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
---------------	------------------------------	--	-----------------	-------------------	-----------------------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03	S1-S16	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_U09	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03	S17- S30	1,2,3	F01, P01
<b>EU3</b>	K_K01 K_K02 K_K03	P6U_K	P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR	C01 C02 C03	S1-S16	1,2,3	F01, P01

, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna i nie rozumie celu, zakresu, metod i środków technicznych do wykonania pracy inżynierskiej, nie zna zasad obliczania i projektowania systemów OZE i nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>3,0</b>	Student zna i rozumie celu, zakresu, metod i środków technicznych do wykonania pracy inżynierskiej, nie zna zasad obliczania i projektowania systemów OZE i nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>4,0</b>	Student zna i rozumie cele, zakres, metody i środki techniczne do wykonania pracy inżynierskiej, zna zasady obliczania i projektowania systemów OZE, nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.

<b>5,0</b>	Student zna i rozumie cele, zakres, metody i środki techniczne do wykonania pracy inżynierskiej, zna zasady obliczania i projektowania systemów OZE, zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>3,0</b>	Student potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, nie potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>4,0</b>	Student potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz nie potrafi rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>5,0</b>	Student potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz potrafi rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie zadań projektowych lub naukowo-badawczych z OZE, nie ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów oraz skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera ds. OZE.
<b>3,0</b>	Student jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie zadań projektowych ale nie jest gotowy do pracy naukowo-badawczej z OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów oraz skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera ds. OZE.
<b>4,0</b>	Student jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie zadań projektowych i jest gotowy do pracy naukowo-badawczej z OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych

	aspektów oraz skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera ds. OZE.
<b>5,0</b>	Student jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie zadań projektowych i jest gotowy do pracy naukowo-badawczej z OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty oraz skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera ds. OZE.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7.9.2 Seminarium Zrównoważonego Rozwoju

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Seminarium Zrównoważonego Rozwoju <i>Sustainable development Seminar</i>				WIS-OZE-D1- SemZR-07		IV   07
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	30	NIE	5
Prowadzący przedmiot:						
<i>Prof. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kuceba e-mail: izabela.majchrzak-kuceba@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
<b>C01</b>	Kształcenie umiejętności opracowywania rozwiązań z zakresu problematyki egzaminu dyplomowego.
<b>C02</b>	Doskonalenie przygotowywania prezentacji ilustrujących problemy techniczne z zakresu zrównoważonego rozwoju.
<b>C03</b>	Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac podczas seminarium.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
<b>1</b>	Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania do egzaminu dyplomowego z zakresu zrównoważonego rozwoju.
<b>2</b>	Znajomość języka angielskiego umożliwiająca korzystanie z literatury fachowej w zakresie przygotowania się do egzaminu dyplomowego.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
<b>EU1</b>	cel, zakres, metody i środki techniczne do wykonania pracy inżynierskiej, zna zasady



	rozsądnego gospodarowania dostępnymi zasobami energii z OZE, zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w zakresie modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
<b>EU2</b>	potrafi sformułować i opracować problemy techniczne z zakresu modelowania zrównoważonego rozwoju odnawialnych źródeł energii. Potrafi przygotować prezentację ilustrującą zagadnienia określone w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego z zachowaniem zasad odnośnie plagiatu. Ponadto, potrafi umiejętnie zaprezentować najważniejsze zagadnienia określone w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EU3</b>	pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie zadań projektowych lub naukowo-badawczych z zakresu modelowania zrównoważonego rozwoju OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>S1- S3</b>	Przypomnienie zagadnień określonych w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego.	3
<b>S4</b>	Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego.	1
<b>S5</b>	Dobór literatury do przygotowania zagadnień określonych w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego.	1
<b>S6</b>	Opracowanie wizualne pytań- sposoby przedstawienia wyników.	1
<b>S7- S14</b>	Podstawowe zasady dobrej prezentacji.	8
<b>S15, S16</b>	Podstawowe zasady przedstawiania prezentacji.	2
<b>S17- S29</b>	Prezentacje przez studentów wybranych tematów prac.	13
<b>S30</b>	Zaliczenie seminarium	1
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1.	Seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne.
3.	Literatura w języku angielskim i polskim.

<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
<b>P01</b>	Przygotowanie prezentacji.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>seminarium</b>	30
1.6	Egzamin	0
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	60
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0

<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	35
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>95</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>125</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>1,2</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		<b>3,8</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<b>1.</b>	G.M. Campbell, Jak przygotować profesjonalną prezentację, Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2007	
<b>2.</b>	M. P. Sadowski, Doskonałe prezentacje. Sztuka skutecznego przekazu, Gliwice: 2008.	
<b>3.</b>	P. Lenar, Profesjonalna prezentacja multimedialna. Jak uniknąć 27 najczęściej popełnianych błędów, Gliwice: 2010.	
<b>4.</b>	Billingham J.: <i>Redagowanie tekstów</i> . PWN, Warszawa 2007.	
<b>5.</b>	Blein B.: <i>Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych</i> . RM. Warszawa 2010.	
<b>6.</b>	Grzybowski P.: Sawicka K.: <i>Pisanie prac i sztuka ich prezentacji</i> . Impuls. Kraków 2010.	
<b>7.</b>	Majchrzak J., Mendel T.: <i>Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych</i> . Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.	
<b>8.</b>	Opoka E.: <i>Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych</i> . Politechnika Śląska, Gliwice 1996	
<b>9.</b>	Graczyk A.M.: Analiza i ocena zgodności instrumentów polityki ekologicznej dotyczących odnawialnych źródeł energii z zasadami zrównoważonego rozwoju, „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 409, 2015.	
<b>10.</b>	Lewandowski W.M.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i> , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.	
<b>11.</b>	Poskrobko B., Poskrobko T.: <i>Zarządzanie środowiskiem w Polsce</i> , PWE, Warszawa 2012.	
<b>12.</b>	Graczyk A.: <i>Instrumenty rynkowe polityki ekologicznej. Teoria i praktyka</i> , Wyd.	

	Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
<b>13.</b>	Boyle G., Everett B, J. Ramage J.: Energy Systems and Sustainability. Power for a Sustainable Future, Oxford University Press, Oxford 2004.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma naukowe z przedmiotów kierunkowych.
<b>2.</b>	Książki naukowe z przedmiotów kierunkowych.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W07	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	C01 C02 C03	S1-S16	1,2,3	F01, P01
<b>EU2</b>	K_U09	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C01 C02 C03	S17- S30	1,2,3	F01, P01
<b>EU3</b>	K_K01 K_K02 K_K03	P6U_K	P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR	C01 C02 C03	S1-S16	1,2,3	F01, P01

, P01

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
<b>2,0</b>	Student nie zna i nie rozumie celu, zakresu, metod i środków technicznych do wykonania pracy inżynierskiej, nie zna zasad modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE i nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>3,0</b>	Student zna i rozumie celu, zakresu, metod i środków technicznych do wykonania pracy inżynierskiej, nie zna zasad modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE i nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>4,0</b>	Student zna i rozumie cele, zakres, metody i środki techniczne do wykonania pracy inżynierskiej, zna zasady modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE, nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>5,0</b>	Student zna i rozumie cele, zakres, metody i środki techniczne do wykonania pracy inżynierskiej, zna zasady modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE, zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w zakresie OZE.
<b>EU2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>3,0</b>	Student potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, nie potrafi pozyskiwać informacji z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>4,0</b>	Student potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz nie potrafi rozpoznawać problemy naukowe związane z systemami OZE.
<b>5,0</b>	Student potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do modelowania zrównoważonego rozwoju systemów OZE zgodnie z przepisami technicznymi, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz potrafi rozpoznawać problemy

	naukowe związane z systemami OZE.
<b>EU3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie opracowania i modelowania oraz zadań naukowo-badawczych ze zrównoważonego rozwoju systemów OZE, nie ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów oraz skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera dot. zrównoważonego rozwoju OZE.
<b>3,0</b>	Student jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie opracowania i modelowania zrównoważonego rozwoju ale nie jest gotowy do pracy naukowo-badawczej ze zrównoważonego rozwoju systemów OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów oraz skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera dot. zrównoważonego rozwoju OZE.
<b>4,0</b>	Student jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie opracowania i modelowania zrównoważonego rozwoju i jest gotowy do pracy naukowo-badawczej ze zrównoważonego rozwoju systemów OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów oraz skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera dot. zrównoważonego rozwoju OZE.
<b>5,0</b>	Student jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej w zakresie opracowania i modelowania zrównoważonego rozwoju orazi jest gotowy do pracy naukowo-badawczej ze zrównoważonego rozwoju systemów OZE, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty oraz skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera dot. zrównoważonego rozwoju OZE.
<p><b>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</b></p> <p><b>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</b></p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
<b>3.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>