

DOKUMENTACJA PROGRAMU STUDIÓW

# Inżynieria odnawialnych źródeł energii

*Studia stacjonarne I stopnia*

### 1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- 1) nazwa kierunku studiów: **INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**
- 2) poziom kształcenia: **studia I stopnia**
- 3) profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
- 4) forma studiów: **stacjonarne**
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**
- 6) wskazanie dziedziny nauki i dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, a w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż jednej dyscypliny – wskazanie dyscypliny wiodącej, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się, oraz pozostałych dyscyplin.

#### Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych.

Wyszczególnienie	Dyscyplina	Procentowy udział efektów uczenia się przypisanych do wskazanej dyscypliny w łącznej liczbie efektów uczenia się
Dyscyplina naukowa wiodąca	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	75,49
Pozostałe dyscypliny naukowe	Nauki o zarządzaniu i jakości	2,45
	Matematyka	1,96
	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	2,94
	Inżynieria lądowa i transport	0,98
	Inżynieria materiałowa	0,98
	Informatyka techniczna i telekomunikacja	5,88
	Nauki fizyczne	1,47
	Inżynieria mechaniczna	0,98
	Nauki prawne	4,90
	Ekonomia i finanse	1,47
	Nauki o Ziemi i środowisku	0,50
Ogółem	100%	

- 7) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny naukowej.

**Do dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka przypisane są dwa kierunki studiów: Inżynieria środowiska oraz Inżynieria odnawialnych źródeł energii. Na kierunku Inżynieria środowiska szczególny nacisk położony jest na zagadnienia związane z tematyką sieci i instalacji sanitarnych, w tym technologii uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i gospodarki odpadami, ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji oraz zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków. Z kolei drugi kierunek, Inżynieria odnawialnych źródeł energii, koncentruje się na kształceniu dotyczącym**

alternatywnych źródeł energii i jej konwersji m.in. w energię elektryczną i ciepło, w tym z zastosowaniem technologii wykorzystujących biopaliwa oraz biomasę.

## 2. Opis sylwetki absolwenta

*obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów*

Absolwenci tego kierunku zdobywają wiedzę podstawową z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych oraz inżynieryjno-technicznych, a także specjalistyczną z zakresu pozyskiwania i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Wiedza ta jest niezbędna do uzyskania przez nich umiejętności planowania i projektowania instalacji OZE, w szczególności fotowoltaicznych i geotermalnych, kolektorów słonecznych, instalacji przeznaczonych do odzysku energii z biomasy, turbin wiatrowych i wodnych. Ponadto, absolwenci posiadają wiedzę na temat fundamentalnych problemów współczesnej cywilizacji oraz pozatechnicznych uwarunkowań działalności związanej z energetyką odnawialną, co da im podstawy teoretyczne do prowadzenia w przyszłości własnej działalności gospodarczej.

Absolwent potrafi zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich w zakresie energetyki odnawialnej. Posługuje się językiem obcym na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz komunikuje się w języku specjalistycznym w zakresie problematyki związanej z inżynierią odnawialnych źródeł energii.

Absolwenci studiów posiadają tytuł inżyniera i mogą podjąć pracę przy projektowaniu i wykonawstwie inwestycji oraz eksploatacji obiektów w sektorze energetyki, w placówkach naukowo-badawczych, organizacjach pozarządowych, przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją, wytwarzaniem oraz dystrybucją energii elektrycznej i ciepłej, jednostkach wytwórczych aparatury i podzespołów urządzeń służących do realizacji zadań z zakresu energetyki proekologicznej oraz w instytucjach administrujących i monitorujących prace obiektów, takich jak np.: farmy fotowoltaiczne i wiatrowe, systemy kolektorów słonecznych, biogazownie, wytwórnie biopaliw. Mogą być zatrudnieni jako specjaliści w zakresie odnawialnych źródeł energii w instytucjach mających na celu upowszechnianie i racjonalne wdrażanie zaawansowanych technologii w sektorze energetyki.

Absolwenci mogą przejść szkolenie i ubiegać się o uprawnienia wydawane przez Urząd Dozoru Technicznego oraz SEP w zakresie instalacji fotowoltaicznych.

Po ukończeniu tego kierunku absolwent ma możliwość podjęcia studiów II stopnia, również na kierunkach pokrewnych.

### 3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Opis efektów uczenia się dla kierunku: INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII				
Poziom kształcenia:	Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
<b>Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:</b>				
<b>w zakresie wiedzy</b>				
IOŹE1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów technologicznych oraz posługiwania się aparatem matematycznym	P6S_W	P6S_WG	
IOŹE1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_W	P6S_WG	
IOŹE1A_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych	P6S_W	P6S_WG	

	oraz analizowania procesów technologicznych przy użyciu aparatu matematycznego w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii			
IOŻE1A_W04	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów i budownictwa niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi narzędzi informatycznych niezbędnych w inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W06	ma wiedzę w zakresie wybranych działów chemii i biologii niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i biochemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_W	P6S_WG	
IOŻE1A_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska oraz oceny zagrożeń środowiskowych związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł energii	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, prostych maszyn elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz rozwoju systemów mikroprocesorowych w zakresie obejmującym inżynierię odnawialnych źródeł energii	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W09	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG

	rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych			
IOŻE1A_W10	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W11	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych i dylematów związanych z alternatywnymi źródłami energii	P6S_W	P6S_WK	
IOŻE1A_W13	ma elementarną wiedzę dotyczącą technologii chemicznej i fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów w inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technicznych i produktów wykorzystywanych w energetyce odnawialnej	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_W	P6S_WK	
IOŻE1A_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_W	P6S_WK	P6S_WK
IOŻE1A_W17	ma elementarną wiedzę z zakresu prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej	P6S_W	P6S_WK	
IOŻE1A_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomii i prawa niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej	P6S_W	P6S_WK	P6S_WK

	przedsiębiorczości			
IOŻE1A_W19	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych oraz ich sporządzania w programach do wektorowej grafiki inżynierskiej	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
IOŻE1A_W20	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie	P6S_W		P6S_WG P6S_WK
IOŻE1A_W21	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, budownictwa oraz technologii i organizacji robót	P6S_W		P6S_WG P6S_WK
IOŻE1A_W22	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	P6S_W	P6S_WK	
IOŻE1A_W23	ma wiedzę z zakresu nauk o ziemi, w tym geologii i meteorologii niezbędną do poznania i opisu procesów oraz projektowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
<b>w zakresie umiejętności</b>				
IOŻE1A_U01	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu i innych źródeł, także w języku obcym, oraz dokonać ich krytycznej analizy	P6S_U	P6S_UW	
IOŻE1A_U02	potrafi dokonywać interpretacji uzyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie	P6S_U	P6S_UW	
IOŻE1A_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	P6S_U	P6S_UK	
IOŻE1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW

	z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii			
IOŻE1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub opracowanie z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii z użyciem specjalistycznej terminologii	P6S_U	P6S_UK	
IOŻE1A_U06	posiada umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_U	P6S_UU	
IOŻE1A_U07	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną w języku obcym	P6S_U	P6S_UK	
IOŻE1A_U08	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomaganie obliczeń inżynierskich i projektowania	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U09	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem aparatu matematycznego i zdobytej wiedzy teoretycznej	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U10	potrafi stosować posiadaną wiedzę z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykreślnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w obliczeniach specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U11	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie odnawialnych źródeł energii	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U12	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomaganie	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW



	projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii			
IOŻE1A_U13	potrafi dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_U	P6S_UW P6S_UK	
IOŻE1A_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także współpracować przy pracach zespołowych	P6S_U	P6S_UO	
IOŻE1A_U15	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia analizy ekonomicznej w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U16	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U17	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu chemii i fizyki i analizy problemów specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	P6S_U	P6S_UK P6S_UW	
IOŻE1A_U18	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi	P6S_U	P6S_UW	
IOŻE1A_U19	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW

	eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii			
IOŻE1A_U20	potrafi zrozumieć i ocenić zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym i przemysłowym oraz przeciwdziałać ich negatywnym skutkom	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U21	potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne związane z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
IOŻE1A_U22	potrafi ocenić przydatność rutynowych i nietypowych metod służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
<b>w zakresie kompetencji społecznych</b>				
IOŻE1A_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6S_K	P6S_KK	
IOŻE1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów	P6S_K	P6S_KK	
IOŻE1A_K03	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	P6S_K	P6S_KO	
IOŻE1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_K	P6S_KO	
IOŻE1A_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6S_K	P6S_KR	
IOŻE1A_K06	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań	P6S_K	P6S_KR	

\*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 986)

\*\*) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

\*\*\*) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów

#### 4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
<b>Parametry podstawowe</b>		
Liczba semestrów	7	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	3006	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	210	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2961	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	8	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	Brak praktyk	
<b>Parametry szczegółowe</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów</b>
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:		
- wiodącej	151	71,9
- pozostałych	59	28,1
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	117	56
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7	3,0
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	66	31,4
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w	137	65,2

dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka		
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej	120	57,1

## 5. Opis zasad i formy odbywania praktyk

Program studiów nie przewiduje praktyk na studiach pierwszego stopnia.

## 6. Opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania

1. Program studiów nie przewiduje przygotowania i obrony pracy dyplomowej. Zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego opisane są w „Regulaminie studiów w Politechnice Lubelskiej” oraz „Wewnętrzny regulamin prowadzenia prac dyplomowych i dyplomowania w Wydziale Inżynierii Środowiska”.
2. Egzamin dyplomowy jest egzaminem pisemnym i przeprowadzany jest przed komisją powoływaną przez Dziekana w składzie określonym przez Regulamin Studiów. Na egzaminie dyplomowym student powinien wykazać się wiedzą z zakresu kierunku studiów, w szczególności dotyczącą aspektów technicznych i pozatechnicznych pozyskiwania i wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym: instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła, odzysku energii z biomasy, systemów energetyki wiatrowej i wodnej, jak również podstaw zrównoważonego rozwoju.
3. Regulamin dyplomowania oraz zagadnienia egzaminacyjne są dostępne dla studentów na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej.

## Matryca efektów uczenia się (cz. I tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Przedmioty ogólne																			
		Język angielski I	Język angielski II	Język angielski III	Język angielski IV	Technologia informacyjna	Przysposobienie biblioteczne	Prawne aspekty energetyki odnawialnej	Ochrona własności intelektualnej	Bezpieczeństwo i higiena pracy	Ergonomia	Wychowanie fizyczne I	Wychowanie fizyczne II	Podstawy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju	Zagrożenia cywilizacyjne i zrównoważony rozwój	Ekonomika w energetyce	Podstawy ekonomiki	Podstawy przedsiębiorczości	Podstawy przedsiębiorczości indywidualnej	Ocena cyklu życia urządzeń i produktów	Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko
		IOZE-I-SS-1	IOZE-I-SS-2	IOZE-I-SS-3	IOZE-I-SS-4	IOZE-I-SS-5	IOZE-I-SS-6	IOZE-I-SS-7	IOZE-I-SS-8	IOZE-I-SS-9	IOZE-I-SS-10	IOZE-I-SS-11	IOZE-I-SS-12	IOZE-I-SS-13a	IOZE-I-SS-13b	IOZE-I-SS-14a	IOZE-I-SS-14b	IOZE-I-SS-15a	IOZE-I-SS-15b	IOZE-I-SS-16a	IOZE-I-SS-16b
<b>W zakresie wiedzy:</b>																					
IOZE1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów technologicznych oraz posługiwania się aparatem matematycznym																				
IOZE1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii w zakresie inżynierii																				

	odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych oraz analizowania procesów technologicznych przy użyciu aparatu matematycznego w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_W04	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów i budownictwa niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania																					
IOZE1A_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi narzędzi informatycznych niezbędnych w inżynierii odnawialnych źródeł energii					++	+++															
IOZE1A_W06	ma wiedzę w zakresie wybranych działów chemii i biologii niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i biochemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w												++	++								

	inżynierii odnawialnych źródeł energii																			
IOZE1A_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska oraz oceny zagrożeń środowiskowych związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł energii												+++	+++					++	++
IOZE1A_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, prostych maszyn elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz rozwoju systemów mikroprocesorowych w zakresie obejmującym inżynierię odnawialnych źródeł energii																			
IOZE1A_W09	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych					+++													++	++
IOZE1A_W10	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii																			



IOZE1A_W11	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła																			
IOZE1A_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych i dylematów związanych z alternatywnymi źródłami energii					+++							+++	+++						
IOZE1A_W13	ma elementarną wiedzę dotyczącą technologii chemicznej i fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów w inżynierii odnawialnych źródeł energii																			
IOZE1A_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technicznych i produktów wykorzystywanych w energetyce odnawialnej																	+++	+++	
IOZE1A_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy							+++	+++											
IOZE1A_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej															+++	+++			

IOZE1A_W17	ma elementarną wiedzę z zakresu prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej																			
IOZE1A_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomii i prawa niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości																			
IOZE1A_W19	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych oraz ich sporządzania w programach do wektorowej grafiki inżynierskiej																			
IOZE1A_W20	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie																			
IOZE1A_W21	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, budownictwa oraz technologii i organizacji robót																			

IOZE1A_W22	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych							+++													
IOZE1A_W23	ma wiedzę z zakresu nauk o ziemi, w tym geologii i meteorologii niezbędną do poznania i opisu procesów oraz projektowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																				
<b>W zakresie umiejętności</b>																					
IOZE1A_U01	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu i innych źródeł, także w języku obcym, oraz dokonać ich krytycznej analizy	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++					+++	+++					
IOZE1A_U02	potrafi dokonywać interpretacji uzyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie						++						+	+	+++	+++				++	++
IOZE1A_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach					+++															
IOZE1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii																				
IOZE1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub	+++	+++	+++	+++			++							+++	+++					

	opracowanie z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii z użyciem specjalistycznej terminologii																						
IOZE1A_U06	posiada umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	++	++	++	++	++	+++					++	++	+++	+++						+	+	
IOZE1A_U07	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną w języku obcym	+++	+++	+++	+++																		
IOZE1A_U08	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania					+++															+++	+++	
IOZE1A_U09	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem aparatu matematycznego i zdobytej wiedzy teoretycznej																						
IOZE1A_U10	potrafi stosować posiadaną wiedzę z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykreślnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w obliczeniach specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych																						

	źródeł energii																					
IOZE1A_U11	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_U12	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii																				++	++
IOZE1A_U13	potrafi dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii												+++	+++							++	++
IOZE1A_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także współpracować przy pracach zespołowych						+						++	++							+++	+++
IOZE1A_U15	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia analizy ekonomicznej w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																				++	++

IOZE1A_U16	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																			
IOZE1A_U17	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu chemii i fizyki i analizy problemów specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																			
IOZE1A_U18	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi																			
IOZE1A_U19	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii					+++														
IOZE1A_U20	potrafi zrozumieć i ocenić zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym i												+++	+++					+++	+++

	przemysłowym oraz przeciwdziałać ich negatywnym skutkom																				
IOZE1A_U21	potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne związane z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																				
IOZE1A_U22	potrafi ocenić przydatność rutynowych i nietypowych metod służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich																				
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>																					
IOZE1A_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	+++	+++	+++	+++		+++					+	+	+++	+++			++	++	++	++
IOZE1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów						++													++	++
IOZE1A_K03	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego						+++							++	++						
IOZE1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy											++	++			++	++	+++	+++		

IOZE1A_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu						++					+++									+	+	
IOZE1A_K06	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań					+++						++	++										



## Matryca efektów uczenia się (cz. II tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Przedmioty podstawowe																									
		Matematyka I	Matematyka II	Reperytorium z fizyki	Fizyka środowiska	Podstawy geologii i geotermii	Podstawy programowania w środowisku MATLAB	Chemia ogólna	Chemia fizyczna	Fizyka ogólna	Podstawy budownictwa w inżynierii odnawialnych źródeł energii	Podstawy geodezji	Informatyczne podstawy projektowania CAD i BIM	Podstawy meteorologii	Mechanika i wytrzymałość materiałów	Pompy, turbiny, wentylatory	Mechanika płynów	Podstawy hydrauliki	Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej	Termodynamika techniczna	Wymiana ciepła	Podstawy konwersji energii	Zjawiska przemian energetycznych w przyrodzie	Podstawy fizyki technicznej	Fizyka współczesna		
		IOZE-I-SS-17	IOZE-I-SS-18	IOZE-I-SS-19	IOZE-I-SS-20	IOZE-I-SS-21	IOZE-I-SS-22	IOZE-I-SS-23	IOZE-I-SS-24	IOZE-I-SS-25	IOZE-I-SS-26	IOZE-I-SS-27	IOZE-I-SS-28	IOZE-I-SS-29	IOZE-I-SS-30	IOZE-I-SS-31	IOZE-I-SS-32a	IOZE-I-SS-32b	IOZE-I-SS-33	IOZE-I-SS-34a	IOZE-I-SS-34b	IOZE-I-SS-35a	IOZE-I-SS-35b	IOZE-I-SS-36a	IOZE-I-SS-36b		
<b>W zakresie wiedzy:</b>																											
IOZE1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów technologicznych oraz posługiwania się aparatem matematycznym	+++	+++																+++								
IOZE1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii w zakresie inżynierii			+++	+++			+	+++								++		+++	+++		++	++	+++	+++	+++	



	źródeł energii																											
IOZE1A_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska oraz oceny zagrożeń środowiskowych związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł energii																											
IOZE1A_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, prostych maszyn elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz rozwoju systemów mikroprocesorowych w zakresie obejmującym inżynierię odnawialnych źródeł energii																											
IOZE1A_W09	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych						+++						+++															
IOZE1A_W10	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii			+		++			+									+++	+++	+++	+++							
IOZE1A_W11	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii																	+++	+++	++	++							

	odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła																							
IOZE1A_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych i dylematów związanych z alternatywnymi źródłami energii									++												++	++	
IOZE1A_W13	ma elementarną wiedzę dotyczącą technologii chemicznej i fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomaterialów w inżynierii odnawialnych źródeł energii									++												+++	+++	
IOZE1A_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technicznych i produktów wykorzystywanych w energetyce odnawialnej									++														
IOZE1A_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy																							
IOZE1A_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej																							
IOZE1A_W17	ma elementarną wiedzę z zakresu prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej																							
IOZE1A_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomii i prawa niezbędną do rozumienia																							

	pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości																								
IOZE1A_W19	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych oraz ich sporządzania w programach do wektorowej grafiki inżynierskiej										++	+++													
IOZE1A_W20	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie														+++							+++			
IOZE1A_W21	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, budownictwa oraz technologii i organizacji robót											+++													
IOZE1A_W22	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																								
IOZE1A_W23	ma wiedzę z zakresu nauk o ziemi, w tym geologii i meteorologii niezbędną do poznania i opisu procesów oraz projektowania systemów pozyskiwania energii ze					+++	+++																		

	źródeł odnawialnych																					
<b>W zakresie umiejętności</b>																						
IOZE1A_U01	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu i innych źródeł, także w języku obcym, oraz dokonać ich krytycznej analizy											++										
IOZE1A_U02	potrafi dokonywać interpretacji uzyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie																					
IOZE1A_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach										++							+++				
IOZE1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii								+++				+++	+++	+++	+++	+++					
IOZE1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub opracowanie z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii z użyciem specjalistycznej terminologii																					
IOZE1A_U06	posiada umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji	+++	++															+++			+	+

	zawodowych																								
IOZE1A_U07	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną w języku obcym																								
IOZE1A_U08	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomaganie obliczeń inżynierskich i projektowania																								
IOZE1A_U09	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem aparatu matematycznego i zdobytej wiedzy teoretycznej																								
IOZE1A_U10	potrafi stosować posiadaną wiedzę z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykresnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w obliczeniach specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																								
IOZE1A_U11	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie odnawialnych źródeł energii																								
IOZE1A_U12	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi																								

	oraz innymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii																								
IOZE1A_U13	potrafi dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																								
IOZE1A_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także współpracować przy pracach zespołowych							+++	+++		+++										+++	+++	+++	+++	
IOZE1A_U15	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia analizy ekonomicznej w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																								
IOZE1A_U16	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii															++						+	+	+	+
IOZE1A_U17	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania			+++				+++	+	+++	+	+					++	++				+	+		



	prosty i trudniejszych obliczeń z zakresu chemii i fizyki i analizy problemów specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_U18	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi												+++									
IOZE1A_U19	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii					++	+++				+++				++							
IOZE1A_U20	potrafi zrozumieć i ocenić zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym i przemysłowym oraz przeciwdziałać ich negatywnym skutkom																					
IOZE1A_U21	potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne związane z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																	+++	+++	+	+	
IOZE1A_U22	potrafi ocenić przydatność rutynowych i nietypowych metod służących do					++				++			++									

	rozwiązywania prostych zadań inżynierskich																							
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>																								
IOZE1A_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	++	++	++	++	++	+	++	+++	++	+		++		++	++	++	++		++	++	++	++	++
IOZE1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów			++		++				++					++			+++			++	++		
IOZE1A_K03	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego						++	+++														++	++	
IOZE1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy																							
IOZE1A_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu						+++								++									
IOZE1A_K06	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań	++	++	+++						+++	+++	++	+++		+++							+++	+++	+++

**Matryca efektów uczenia się (cz. III tabeli)**

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Przedmioty kierunkowe																			
		Geometria wykreslna	Rysunek techniczny	Modelowanie i symulacje komputerowe w systemach odnawialnych źródeł energii	Modelowanie i symulacje w procesach konwersji energii	Rośliny energetyczne	Inżynieria materiałowa	Podstawy konstrukcji maszyn	Kolektory słoneczne i pompy ciepła	Wykorzystanie OZE do produkcji ciepła	Ocena energetyczna budynków	Instalacje wod-kan-cwu	Elektroenergetyka	Fotowoltaiczna konwersja energii słonecznej	Podstawy fotowoltaiki	Nanotechnologie	Struktury niskowymiarowe	Energetyka wiatrowa	Farmy wiatrowe	Elektrotechnika i elektronika I	Elektrotechnika i elektronika II
		IOZE-I-SS-37	IOZE-I-SS-38	IOZE-I-SS-39a	IOZE-I-SS-39b	IOZE-I-SS-40	IOZE-I-SS-41	IOZE-I-SS-42	IOZE-I-SS-43a	IOZE-I-SS-43b	IOZE-I-SS-44	IOZE-I-SS-45	IOZE-I-SS-46	IOZE-I-SS-47a	IOZE-I-SS-47b	IOZE-I-SS-48a	IOZE-I-SS-48b	IOZE-I-SS-49a	IOZE-I-SS-49b	IOZE-I-SS-50	IOZE-I-SS-51
<b>W zakresie wiedzy:</b>																					
IOZE1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów technologicznych oraz posługiwania się aparatem matematycznym			++	++					++											+++
IOZE1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii w zakresie inżynierii								++	++	++			+	++	++	++	++		++	+

	odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych oraz analizowania procesów technologicznych przy użyciu aparatu matematycznego w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii												++	++	++			++	++	+++	++	
IOZE1A_W04	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów i budownictwa niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania					+++	+++							+	+			++	++			
IOZE1A_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi narzędzi informatycznych niezbędnych w inżynierii odnawialnych źródeł energii			+++	+++																	
IOZE1A_W06	ma wiedzę w zakresie wybranych działów chemii i biologii niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i biochemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w					+++								+	+	++	++					

	inżynierii odnawialnych źródeł energii																				
IOZE1A_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska oraz oceny zagrożeń środowiskowych związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł energii					++								+	+	+	+	+++	+++		
IOZE1A_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, prostych maszyn elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz rozwoju systemów mikroprocesorowych w zakresie obejmującym inżynierię odnawialnych źródeł energii												+++	+++	+++			+	+	+++	+++
IOZE1A_W09	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych	+++	+++	+++	+++																
IOZE1A_W10	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii							+++	+++					+++	+++	+	+	+++	+++		

IOZE1A_W11	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła								+++	+++	+++	++		++	++			++	++		
IOZE1A_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych i dylematów związanych z alternatywnymi źródłami energii					++			++	++	++	++	+	+	+	+++	+++	++	++		+
IOZE1A_W13	ma elementarną wiedzę dotyczącą technologii chemicznej i fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów w inżynierii odnawialnych źródeł energii						+++									+++	+++				
IOZE1A_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technicznych i produktów wykorzystywanych w energetyce odnawialnej										++		+	+							
IOZE1A_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy																				
IOZE1A_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej																				

IOZE1A_W17	ma elementarną wiedzę z zakresu prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej																				
IOZE1A_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomii i prawa niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości																				
IOZE1A_W19	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych oraz ich sporządzania w programach do wektorowej grafiki inżynierskiej	+++	+++																		
IOZE1A_W20	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie								++	++		+++									
IOZE1A_W21	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, budownictwa oraz technologii i organizacji robót																				

IOZE1A_W22	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																			
IOZE1A_W23	ma wiedzę z zakresu nauk o ziemi, w tym geologii i meteorologii niezbędną do poznania i opisu procesów oraz projektowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																			
<b>W zakresie umiejętności</b>																				
IOZE1A_U01	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu i innych źródeł, także w języku obcym, oraz dokonać ich krytycznej analizy					+++		+						+	+	+++	+++			
IOZE1A_U02	potrafi dokonywać interpretacji uzyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie					++	++						++			+	+			+
IOZE1A_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	++	++	++	++															
IOZE1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii								++	++						+	+	++	++	
IOZE1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub															++	++			



	opracowanie z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii z użyciem specjalistycznej terminologii																				
IOZE1A_U06	posiada umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych							+	+					+	+	+	+	+	+		
IOZE1A_U07	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną w języku obcym													++	++			++	++		
IOZE1A_U08	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania		+++	+++	+++			++	++					++	++			++	++		
IOZE1A_U09	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem aparatu matematycznego i zdobytej wiedzy teoretycznej												+++	+++	+++						++
IOZE1A_U10	potrafi stosować posiadaną wiedzę z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykreślnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w obliczeniach specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych	+++		+	+			++	++	++			++		++	++	++	++	++		++

	źródła energii																					
IOZE1A_U11	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie odnawialnych źródeł energii							++	++	++	++	++		+++	+++	+	+	+++	+++			
IOZE1A_U12	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii			+++	+++			++	+++	+++			+++	+++	+++							
IOZE1A_U13	potrafi dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii															++	++					
IOZE1A_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także współpracować przy pracach zespołowych												+++	+++	+++						+++	+++
IOZE1A_U15	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia analizy ekonomicznej w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii								+++	+++	++			+++	+++			++	++			

IOZE1A_U16	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii									++	++	++	++	++	++	++	++	++	++			
IOZE1A_U17	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu chemii i fizyki i analizy problemów specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii						+++							++								
IOZE1A_U18	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi									+++	+++		++		+++	+++			+++	+++		
IOZE1A_U19	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii				+++	+++				+++	+++				+++	+++			+++	+++		
IOZE1A_U20	potrafi zrozumieć i ocenić zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym i																+	+				

	przemysłowym oraz przeciwdziałać ich negatywnym skutkom																				
IOZE1A_U21	potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne związane z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych						++								+++	+++					+
IOZE1A_U22	potrafi ocenić przydatność rutynowych i nietypowych metod służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich						++		++	++	++	++						++	++		
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>																					
IOZE1A_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++
IOZE1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów					++	++		++	++	++			++	++	++	++	++	++		
IOZE1A_K03	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego			+++	+++				++	++				++	++	++	++	++	++		
IOZE1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy											+++									

IOZE1A_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu						+++	++			++	+++								+++	
IOZE1A_K06	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań	+++	++	+++	+++		+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++

**Matryca efektów uczenia się (cz. IV tabeli)**

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Przedmioty kierunkowe																			
		Energetyka wodna	Budowie hydroenergetyczne	Instalacje fotowoltaiczne	Elektroenergetyka słoneczna	Biopaliwa	Ogrzewnictwo	Wentylacja i klimatyzacja	Paliwa stałe z biomasy	Technologia i organizacja robót z kosztorysowaniem	Planowanie procesu inwestycyjnego	Studium obiektów w inżynierii odnawialnych źródeł energii	Modeling and performance analysis of photovoltaic energy systems	Waste to energy	Sustainable Development	Environmental Law	Planowanie i analiza eksperymentu	Zintegrowane operaty środowiskowe	Podstawy oceny oddziaływania na środowisko	Reperytorium z inżynierii odnawialnych źródeł energii I	Reperytorium z inżynierii odnawialnych źródeł energii II
		IOZE-I-SS-52A	IOZE-I-SS-52B	IOZE-I-SS-53a	IOZE-I-SS-53b	IOZE-I-SS-54	IOZE-I-SS-55	IOZE-I-SS-56	IOZE-I-SS-57	IOZE-I-SS-58a	IOZE-I-SS-58b	IOZE-I-SS-59	IOZE-I-SS-60a	IOZE-I-SS-60b	IOZE-I-SS-60c	IOZE-I-SS-60d	IOZE-I-SS-61	IOZE-I-SS-62a	IOZE-I-SS-62b	IOZE-I-SS-63	IOZE-I-SS-64
<b>W zakresie wiedzy:</b>																					
IOZE1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów technologicznych oraz posługiwania się aparatem matematycznym																			++	+++
IOZE1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii w zakresie inżynierii																				+

	odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych oraz analizowania procesów technologicznych przy użyciu aparatu matematycznego w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii			++	++																	
IOZE1A_W04	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów i budownictwa niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania	++	++	++	++																	
IOZE1A_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi narzędzi informatycznych niezbędnych w inżynierii odnawialnych źródeł energii			++	++							+++										
IOZE1A_W06	ma wiedzę w zakresie wybranych działów chemii i biologii niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i biochemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w					+++		++					+++									

	inżynierii odnawialnych źródeł energii																				
IOZE1A_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska oraz oceny zagrożeń środowiskowych związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł energii			++	++	++					+++		+++	+++			+++	++			
IOZE1A_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, prostych maszyn elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz rozwoju systemów mikroprocesorowych w zakresie obejmującym inżynierię odnawialnych źródeł energii			+++	+++																
IOZE1A_W09	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych			++	++							+++									
IOZE1A_W10	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii	+++	+++			++			+++		++		++								



IOZE1A_W11	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła					++	++	++	++			+++		+								
IOZE1A_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych i dylematów związanych z alternatywnymi źródłami energii	++	++	++	++	+++	++	++							++	++						
IOZE1A_W13	ma elementarną wiedzę dotyczącą technologii chemicznej i fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów w inżynierii odnawialnych źródeł energii																					
IOZE1A_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technicznych i produktów wykorzystywanych w energetyce odnawialnej			++	++	+						+++		+								
IOZE1A_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy			++	++					+++	+++						+++					
IOZE1A_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej									++	++						++	++				

IOZE1A_W17	ma elementarną wiedzę z zakresu prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej															+++		+	++		
IOZE1A_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomii i prawa niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości									+	+					++					
IOZE1A_W19	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych oraz ich sporządzania w programach do wektorowej grafiki inżynierskiej																				
IOZE1A_W20	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie						+++	+++													
IOZE1A_W21	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, budownictwa oraz technologii i organizacji robót									+++	+++										

IOZE1A_W22	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	++	++	++	++	++									+++		+++		+++	+++		
IOZE1A_W23	ma wiedzę z zakresu nauk o ziemi, w tym geologii i meteorologii niezbędną do poznania i opisu procesów oraz projektowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																					
<b>W zakresie umiejętności</b>																						
IOZE1A_U01	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu i innych źródeł, także w języku obcym, oraz dokonać ich krytycznej analizy																					
IOZE1A_U02	potrafi dokonywać interpretacji uzyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie																					
IOZE1A_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach																					
IOZE1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii				++	++	++														+++	++
IOZE1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub																					

	opracowanie z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii z użyciem specjalistycznej terminologii																			
IOZE1A_U06	posiada umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych					++			+++			+++							+	
IOZE1A_U07	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną w języku obcym			++	++															
IOZE1A_U08	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania			++	++		+++	+++												+++
IOZE1A_U09	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem aparatu matematycznego i zdobytej wiedzy teoretycznej															+++				
IOZE1A_U10	potrafi stosować posiadaną wiedzę z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykreślnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w obliczeniach specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych	++	++	++	++															+++

	źródeł energii																					
IOZE1A_U11	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie odnawialnych źródeł energii			++	++	+	+++	+++														+++
IOZE1A_U12	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii			+++	+++		+++	+++								++						
IOZE1A_U13	potrafi dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii						++										+++	+++				
IOZE1A_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także współpracować przy pracach zespołowych								+++							+++						
IOZE1A_U15	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia analizy ekonomicznej w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii									+++	+++										+++	

IOZE1A_U16	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii								+++											
IOZE1A_U17	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu chemii i fizyki i analizy problemów specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii																		+++	
IOZE1A_U18	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi			+++	+++	+++	+++	+++	+++							++				+++
IOZE1A_U19	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii			+++	+++				++			++								+++
IOZE1A_U20	potrafi zrozumieć i ocenić zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym i															+++	+++	+++		

	przemysłowym oraz przeciwdziałać ich negatywnym skutkom																				
IOZE1A_U21	potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne związane z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych																+++				
IOZE1A_U22	potrafi ocenić przydatność rutynowych i nietypowych metod służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich					+	+++	+++													
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>																					
IOZE1A_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	++	++	++	++	+	+++	+++		++	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++	++
IOZE1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów	++	++	++	++		++	++	+++			++		++	+++					++	++
IOZE1A_K03	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	++	++	++	++	++			+++			+++	+++	+++	+++	++					
IOZE1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy						++	++		++	++										

IOZE1A_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu						+++	+++	+++								+++					
IOZE1A_K06	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++					+++	+++			+++	+++	

*Gdzie: symbole (+, ++, +++) - określają stopień spełnienia efektu dla kierunku przez efekty założone dla przedmiotu (im większa liczba plusów, tym większy stopień osiągnięcia tych efektów)*



## Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów										
		Egzamin	Kolokwium	Przyjęcie i obrona projektu	Sprawozdanie	Prezentacja multimedialna	Referat/Praca pisemna	Sprawdzian umiejętności praktycznych	Uczestnictwo w zajęciach (wychowanie fizyczne)	Członkostwo w KU AZS PL (wychowanie fizyczne)	
<b>Wiedza</b>											
IOZE1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów technologicznych oraz posługiwania się aparatem matematycznym	x	x								
IOZE1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	x	x								
IOZE1A_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych oraz analizowania procesów technologicznych przy użyciu aparatu matematycznego w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii	x	x								
IOZE1A_W04	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów i budownictwa niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania	x	x								
IOZE1A_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi narzędzi informatycznych niezbędnych w inżynierii odnawialnych źródeł energii	x	x						x		
IOZE1A_W06	ma wiedzę w zakresie wybranych działów chemii i biologii niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i biochemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w inżynierii odnawialnych źródeł energii	x	x								

IOZE1A_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska oraz oceny zagrożeń środowiskowych związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł energii	x	x		x					
IOZE1A_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, prostych maszyn elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz rozwoju systemów mikroprocesorowych w zakresie obejmującym inżynierię odnawialnych źródeł energii	x	x							
IOZE1A_W09	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych	x	x	x						
IOZE1A_W10	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii	x	x		x					
IOZE1A_W11	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła	x	x		x					
IOZE1A_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych i dylematów związanych z alternatywnymi źródłami energii	x	x					x		
IOZE1A_W13	ma elementarną wiedzę dotyczącą technologii chemicznej i fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów w inżynierii odnawialnych źródeł energii	x	x							
IOZE1A_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technicznych i produktów wykorzystywanych w energetyce odnawialnej	x	x		x					
IOZE1A_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	x	x							
IOZE1A_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej		x							
IOZE1A_W17	ma elementarną wiedzę z zakresu prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej	x	x					x		
IOZE1A_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomii i prawa niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości		x					x		
IOZE1A_W19	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych oraz ich sporządzania w programach do wektorowej grafiki inżynierskiej	x	x	x						

IOZE1A_W20	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie	x	x								
IOZE1A_W21	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, budownictwa oraz technologii i organizacji robót		x								
IOZE1A_W22	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	x	x				x				
IOZE1A_W23	ma wiedzę z zakresu nauk o ziemi, w tym geologii i meteorologii niezbędną do poznania i opisu procesów oraz projektowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych		x								
<b>Umiejętności</b>											
IOZE1A_U01	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu i innych źródeł, także w języku obcym, oraz dokonać ich krytycznej analizy	x	x	x	x	x			x		
IOZE1A_U02	potrafi dokonywać interpretacji uzyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie		x	x	x	x	x	x	x	x	
IOZE1A_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach		x	x							
IOZE1A_U04	potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii		x	x	x	x					
IOZE1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub opracowanie z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii z użyciem specjalistycznej terminologii	x	x		x	x					
IOZE1A_U06	posiada umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
IOZE1A_U07	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną w języku obcym	x	x	x							
IOZE1A_U08	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania		x	x	x						
IOZE1A_U09	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem aparatu matematycznego i zdobytej wiedzy teoretycznej		x	x	x						
IOZE1A_U10	potrafi stosować posiadaną wiedzę z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykreślnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w obliczeniach specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii		x	x	x	x					

IOZE1A_U11	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie odnawialnych źródeł energii		x	x		x				
IOZE1A_U12	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii		x	x	x					
IOZE1A_U13	potrafi dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii		x			x	x			
IOZE1A_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także współpracować przy pracach zespołowych		x	x	x			x	x	
IOZE1A_U15	potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia analizy ekonomicznej w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii		x	x						
IOZE1A_U16	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii		x	x	x	x				
IOZE1A_U17	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu chemii i fizyki i analizy problemów specjalistycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii		x	x	x					
IOZE1A_U18	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi		x	x						
IOZE1A_U19	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii		x	x	x					
IOZE1A_U20	potrafi zrozumieć i ocenić zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym i przemysłowym oraz przeciwdziałać ich negatywnym skutkom		x	x		x	x			
IOZE1A_U21	potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne związane z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych		x		x					
IOZE1A_U22	potrafi ocenić przydatność rutynowych i nietypowych metod służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich		x	x	x					
<b>Kompetencje społeczne</b>										

IOZE1A_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IOZE1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów	x	x	x	x	x		x		
IOZE1A_K03	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	x	x	x	x	x	x			
IOZE1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy		x	x					x	
IOZE1A_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu		x	x	x		x	x		
IOZE1A_K06	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań	x	x	x	x	x	x		x	x

Gdzie: symbol (+) określa zastosowanie danej metody do weryfikacji kierunkowego efektu uczenia się

## Plan studiów

KOD	Przedmiot	ECTS	Łączny czas pracy	Czas pracy własnej	Razem					Semestr	Semestr I					Semestr II					Semestr III					Semestr IV					Semestr V					Semestr VI					Semestr VII				
					W	Ć	L	P	Pkt		W	Ć	L	P	Pkt	W	Ć	L	P	Pkt	W	Ć	L	P	Pkt	W	Ć	L	P	Pkt	W	Ć	L	P	Pkt	W	Ć	L	P	Pkt					
<b>PRZEDMIOTY OGÓLNE</b>																																													
1	IOŻ E-I-SS-1	Język angielski I	2	50	20	30	0	30	0	0	3						2				2																								
2	IOŻ E-I-SS-2	Język angielski II	2	50	20	30	0	30	0	0	4							2				2																							
3	IOŻ E-I-SS-3	Język angielski III	2	50	20	30	0	30	0	0	5														2			2																	
4	IOŻ E-I-SS-4	Język angielski IV	2	50	20	30	0	30	0	0	6																2				E	2													
5	IOŻ E-I-SS-5	Technologia informacyjna	4	100	40	60	30	0	30	0	1	2			2																														
6	IOŻ E-I-SS-6	Przysposobienie biblioteczne	0	2		2	2	0	0	0	1	0,1																																	
7	IOŻ E-I-SS-7	Prawne aspekty energetyki odnawialnej	2	50	20	30	30	0	0	0	3						2							2																					
8	IOŻ E-I-SS-8	Ochrona własności intelektualnej	1	25	10	15	15	0	0	0	4														1																				
9	IOŻ E-I-SS-9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	0	4	0	4	4	0	0		7	0,3																																	
10	IOŻ E-I-SS-10	Ergonomia	1	25	10	15	15	0	0	0	4							1																											
11	IOŻ E-I-SS-11	Wychowanie fizyczne I	0	30		30	0	30	0	0	2						2																												
12	IOŻ E-I-SS-12	Wychowanie fizyczne II	0	30		30	0	30	0	0	3							2																											
13a	IOŻ E-I-SS-13a	Podstawy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju	5	125	65	60	30	30	0	0	1	2	2																			E					5								













## Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Język angielski I  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólne
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	znajomość języka angielskiego na poziomie B1
----------	--

### Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
<b>EK 2</b>	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
<b>EK 3</b>	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
<b>EK 4</b>	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
<b>EK 5</b>	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
<b>EK 6</b>	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z języka angielskiego

### Treści programowe przedmiotu

#### Forma zajęć - ćwiczenia

<b>ĆW1</b>	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem.
<b>ĆW2</b>	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania na przykładzie systemu GPS.
<b>ĆW3</b>	Zalety i wady działania systemów na przykładzie nowatorskich rozwiązań firmy OTIS.
<b>ĆW4</b>	Upraszczenie żargonu technicznego ; wyjaśnianie pojęć technicznych, w tym

	związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii, przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego.
ĆW5	Definicje i definiowanie – tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych.
ĆW6	Rodzaje materiałów – metale, nie-metale, pierwiastki, związki chemiczne, mieszaniny, stopy, kompozyty .
ĆW7	Właściwości materiałów; opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach oraz w inżynierii odnawialnych źródeł energii.
ĆW8	Powtórzenie zastosowania czasów w języku angielskim.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie wypowiedzi ustnych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Virginia Evans, Environmental Engineering, Express Publishing
3	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

<b>EK 1</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K01+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz; mgr Monika Szabelska
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl; m.szabelska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Język angielski II Inżynieria odnawialnych źródeł energii Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólne
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-2
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	zaliczenie poprzedniego semestru z języka angielskiego.
----------	---

#### Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
<b>EK 2</b>	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
<b>EK 3</b>	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
<b>EK 4</b>	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
<b>EK 5</b>	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
<b>EK 6</b>	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z języka angielskiego

#### Treści programowe przedmiotu

##### Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe:
<b>ĆW1</b>	Mechaniczne i niemechaniczne techniki łączenia i mocowania oraz ocena ich przydatności w procesie technologicznym.
<b>ĆW2</b>	Kształty- figury i bryły geometryczne; opisywanie przyrządów i urządzeń.
<b>ĆW3</b>	Opisywanie wzajemnego położenia elementów na rysunku technicznym, wymiary oraz

	jednostki.
ĆW4	Projekt inżynierski: rodzaje rysunków technicznych, fazy powstawania projektu, problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie.
ĆW5	Odzyskiwanie zasobów i energii – recykling- rodzaje, wydobywanie surowców.
ĆW6	Energia odnawialna- technologie, rodzaje, zagadnienia podstawowe.
ĆW7	Zdania podrzędne.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Virginia Evans, Environmental Engineering, Express Publishing
3	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_U01+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2,	1	O1,O2



	IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++		ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6		
<b>EK 2</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K01+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz; mgr Monika Szabelska
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl; m.szabelska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Język angielski III**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski III
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-3
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	zaliczenie poprzedniego semestru z języka angielskiego
----------	--

**Efekty uczenia się**

	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
<b>EK 2</b>	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
<b>EK 3</b>	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
<b>EK 4</b>	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
<b>EK 5</b>	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
<b>EK 6</b>	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z języka angielskiego

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - ćwiczenia**

<b>ĆW1</b>	Przyczyny powstawania problemów technicznych.
<b>ĆW2</b>	Naprawa i konserwacja narzędzi, urządzeń oraz systemów.
<b>ĆW3</b>	Proces technologiczny: analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania.
<b>ĆW4</b>	Urbanizacja- skutki dla środowiska, rodzaje zanieczyszczeń z nią związanych.
<b>ĆW5</b>	Współczesne źródła energii odnawialnej, w tym energia słoneczna - systemy solarne, kolektory, komórki fotowoltaiczne.

ĆW6	Energia wiatrowa- turbiny wiatrowe, ich rozmieszczanie, wady i zalety.
ĆW7	Strona bierna.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Virginia Evans, Environmental Engineering, Express Publishing
3	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2
EK 2	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4,	1	O1,O2

	IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++		ĆW5,ĆW6, ĆW7		
<b>EK 3</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K01+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłoś, mgr Monika Szabelska
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl; m.szabelska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Język angielski IV**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski IV
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-4
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	zaliczenie poprzedniego semestru z języka angielskiego
----------	--

**Efekty uczenia się**

	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
<b>EK 2</b>	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
<b>EK 3</b>	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
<b>EK 4</b>	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
<b>EK 5</b>	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
<b>EK 6</b>	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z języka angielskiego

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - ćwiczenia**

<b>ĆW1</b>	Procedury i środki bezpieczeństwa. Rodzaje zagrożeń w zakładach przemysłowych; procedury i środki bezpieczeństwa.
<b>ĆW2</b>	Przepisy BHP- standardowe środki zapobiegawcze, przepisy, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń.
<b>ĆW3</b>	Proces monitoringu- różnice pomiędzy systemem automatycznym a systemem ręcznym, parametry.
<b>ĆW4</b>	Odczyty, przybliżone dane, wykresy i ich interpretacja oraz ocena.

ĆW5	Energia geotermalna- rodzaje elektrowni wodnych, zastosowanie.
ĆW6	Zastosowania inżynierskie odnawialnych źródeł energii. Biomasa i biopaliwa.
ĆW7	Czasowniki modalne.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Virginia Evans, Environmental Engineering, Express Publishing
3	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	5
przygotowanie wypowiedzi ustnych	4
powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	5
przygotowanie do egzaminu	6
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1
EK 2	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4,	1	O1

	IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++		ĆW5,ĆW6, ĆW7		
<b>EK 3</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1
<b>EK 5</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U05+++ IOZE1A_U06++ IOZE1A_U07+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K01+++	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz; mgr Monika Szabelska
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl; m.szabelska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Technologia informacyjna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Technologia informacyjna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-5
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie- wykład, laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z oprogramowaniem do tworzenia i edycji tekstu, oraz arkuszem kalkulacyjnym w celu rozwiązania określonych problemów inżynierskich
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z odpowiednim oprogramowaniem do wizualizacji oraz prezentacji opracowanych rozwiązań problemów inżynierskich
<b>C3</b>	Poznanie metod tworzenia własnych rozwiązań programistycznych w języku programowania wysokiego poziomu

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość matematyki w zakresie podstawowym na poziomie kompetencji absolwenta szkoły ponadpodstawowej
<b>2</b>	umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych na poziomie kompetencji absolwenta szkoły ponadpodstawowej

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna programy do edycji tekstów, arkusze kalkulacyjne do wykonywania obliczeń a także narzędzia do wizualizacji wyników pomiarów doświadczalnych i obliczeń inżynierskich
<b>EK 2</b>	zna zasady tworzenia algorytmów problemów obliczeniowych oraz ich implementacji z wykorzystaniem wybranych narzędzi informatycznych, w tym języków programowania wysokiego poziomu
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	nabywa umiejętności praktyczne w zakresie tworzenia arkuszy kalkulacyjnych w celu rozwiązania określonych problemów inżynierskich
<b>EK4</b>	nabywa umiejętności praktycznych w zakresie tworzenia programów w języku programowania wysokiego poziomu w celu rozwiązania określonych problemów inżynierskich
<b>EK5</b>	potrafi posługiwać się multimedialnymi narzędziami komputerowymi do wizualizacji oraz prezentacji opracowanych rozwiązań problemów inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK6</b>	ma zdolność do wykorzystywania poznanych narzędzi informatycznych w celu przekazywania społeczeństwu wiedzy
<b>EK7</b>	ma zdolność do samodzielnej krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz umiejętności



<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Przegląd procesorów tekstu. Tworzenie, edycja i formatowanie dokumentu tekstowego w wybranych procesorach tekstu.
<b>W2</b>	Podstawowe informacje o arkuszu kalkulacyjnym. Wprowadzanie danych i ich edycja.
<b>W3</b>	Podstawowe operacje na arkuszach. Formatowanie arkusza kalkulacyjnego.
<b>W4</b>	Formuły w arkuszu kalkulacyjnym. Stosowanie funkcji matematycznych w celu wykonania zadań obliczeniowo-inżynierskich.
<b>W5</b>	Stosowanie funkcji logicznych w formułach w celu wykonania zadań obliczeniowo-inżynierskich. Formatowanie warunkowe.
<b>W6</b>	Typy wykresów arkusza kalkulacyjnego. Tworzenie i formatowanie wykresów w celu graficznej prezentacji danych pomiarowych i obliczeniowych.
<b>W7</b>	Stosowanie metod statystycznych do analizy danych doświadczalnych.
<b>W8</b>	Metody analizy danych w arkuszu kalkulacyjnym. Interpolacja. Wyszukiwanie danych. Tabele przestawne. Sortowanie. Filtrowanie.
<b>W9</b>	Algorytmy. Przykładowe problemy algorytmiczne. Języki programowania. Typy danych.
<b>W10</b>	Instrukcje sterujące: warunek oraz iteracja. Operatory arytmetyczne, relacji i logiczne.
<b>W11</b>	Implementacja algorytmu w wybranym języku programowania z zastosowaniem charakterystycznych dla danego środowiska poleceń i słów kluczowych.
<b>W12</b>	Tablice jedno i wielowymiarowe. Sortowanie.
<b>W13</b>	Funkcje użytkownika. Funkcje biblioteczne.
<b>W14</b>	Podstawy obsługi plików w języku programowania. Zapis i odczyt danych z pliku.
<b>W15</b>	Zasady tworzenia arkuszy oraz programów komputerowych do zadanych problemów inżynierskich - podsumowanie.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Omówienie tematyki laboratorium z uwzględnieniem zasad zaliczenia. BHP. Wprowadzenie do pracy z arkuszem w programie Microsoft Excel
<b>L2</b>	Praca z arkuszem. Obliczenia arytmetyczne. Podstawowe działania na formułach.
<b>L3</b>	Stosowanie funkcji matematycznych arkusza w obliczeniach inżynierskich.
<b>L4</b>	Stosowanie funkcji logicznych arkusza w obliczeniach inżynierskich.
<b>L5</b>	Graficzna prezentacja danych - wykresy. Podstawowe typy wykresów. Formatowanie wykresów. Wykresy niestandardowe (typu „kombi”).
<b>L6</b>	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej. Zastosowanie metod statystycznych do analizy danych. Regresja liniowa i nieliniowa.
<b>L7</b>	Praca na tabelach. Tabele przestawne. Formatowanie warunkowe. Wyszukiwanie danych w tabelach. Sortowanie. Filtrowanie.
<b>L8</b>	Interpolacja. Zastosowanie interpolacji w obliczeniach inżynierskich.
<b>L9</b>	Wykorzystanie arkusza w celu rozwiązania zadanego problemu inżynierskiego - ćwiczenia.
<b>L10</b>	Wprowadzenie do języka C++. Struktura programu. Typy danych. Deklaracja i definicja zmiennych. Podstawowe działania na zmiennych.
<b>L11</b>	Implementacja instrukcji warunkowej w języku C++. Operatory logiczne, relacji i arytmetyczne. Wybór wielowariantowy.
<b>L12</b>	Implementacja instrukcji iteracyjnej w języku C++. Typy pętli.
<b>L13</b>	Implementacja tablicy jedno i wielowymiarowej w języku C++. Działania na tablicach. Sortowanie.

<b>L14</b>	Podstawy obsługi plików. Praca z plikami tekstowymi.
<b>L15</b>	Tworzenie programów do zadanych problemów inżynierskich - ćwiczenia.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony elementami kodowania wybranych problemów inżynierskich w języku wysokiego poziomu.
<b>2</b>	Laboratoria w formie samodzielnego rozwiązywania zadań obliczeniowych i projektowych zdefiniowanych opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem oraz implementacja rozwiązania we właściwym do rodzaju zadania środowisku programistycznym.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	John Walkenbach. Microsoft Excel 2016PL. Biblia. Helion, 2015.
<b>2</b>	Jerzy Grębosz. Symfonia C++. Wyd. Edition, 2000.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Maciej Gonet. Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich. wyd. II. Helion, 2011.
<b>2</b>	David M. Bourg. Excel w nauce i technice. Receptury. Helion, 2006.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
przygotowanie się do laboratorium	8
studiowanie literatury	10
przygotowanie się do kolokwium	8
wykonanie zadań domowych	4
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>90</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W05++ IOŻE1A_W09+++	C1	W1-W8, W15	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W05++ IOŻE1A_W09+++	C1	W9-W15	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_U01++ IOŻE1A_U03+++ IOŻE1A_U06++	C1, C2	L1-L9	2	O1

	IOŹE1A_U08+++ IOŹE1A_U19+++				
<b>EK 4</b>	IOŹE1A_U01++ IOŹE1A_U03+++ IOŹE1A_U06++ IOŹE1A_U19+++	C3	L10-L15	2	O1
<b>EK 5</b>	IOŹE1A_U01++ IOŹE1A_U03+++ IOŹE1A_U06++ IOŹE1A_U08+++ IOŹE1A_U19+++	C2	L5,L9	2	O1
<b>EK 6</b>	IOŹE1A_K01+++	C2-C3	L1-L8, L10-L14	2	O1
<b>EK 7</b>	IOŹE1A_K03+++ IOŹE1A_K06+++	C1,C2,C3	L9,L15	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Sławomir Gułkowski
<b>Adres e-mail:</b>	s.gulkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Inżynieria odnawialnych źródeł energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Przysposobienie biblioteczne  
**Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Przysposobienie biblioteczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-6
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	2
Wykład	1
Ćwiczenia	1
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	-
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie bez oceny
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie usług świadczonych przez Bibliotekę PL
<b>C2</b>	Uzyskanie podstawowej wiedzy o specyfice, charakterze i rozmieszczeniu zbiorów udostępnianych przez Bibliotekę PL
<b>C3</b>	Poznanie praw i obowiązków czytelników, określonych w regulaminie Biblioteki PL
<b>C4</b>	Nabycie umiejętności korzystania z bibliotecznego katalogu komputerowego, multiwyszukiwarki
<b>C5</b>	Poznanie wybranych zasobów elektronicznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość obsługi komputera
<b>2</b>	znajomość podstawowych technik informacyjnych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	posiada wiedzę nt. źródeł z zakresu przepisów prawnych, oraz nowych trendów i programów wspomagających pracę inżyniera
	W zakresie umiejętności:
<b>EK2</b>	posiada umiejętność posługiwania się komputerowym katalogiem bibliotecznym, multiwyszukiwarką oraz umiejętność korzystania z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę www biblioteki - m.in. norm, patentów, aprobat, aktów prawnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK3</b>	posiada kompetencje do świadomego wyboru i korzystania ze zbiorów bibliotecznych i elektronicznych zasobów wiedzy niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia, zgodnie z zasadami etyki i przepisów prawa autorskiego

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Omówienie usług świadczonych przez Bibliotekę Politechniki Lubelskiej. Charakterystyka zbiorów bibliotecznych.

	Zapoznanie z regulaminem biblioteki i zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych, zgodnymi z zasadami etyki i praw autorskich. Strona domowa Biblioteki PL – jako pomoc w dotarciu do poszukiwanej informacji. Prezentacja na temat narzędzi wyszukiwawczych: posługiwanie się bibliotecznym katalogiem komputerowym i multiwyszukiwarką. Prezentacja wybranych zasobów elektronicznych – Biblioteka Cyfrowa PL i Czytelnia – IBUK, normy polskie i europejskie, opisy patentowe, aprobaty. Wykorzystanie zasobów bibliotecznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Poznanie strony www biblioteki, złożenie zamówienia na książkę i czasopismo przez katalog Biblioteki PL, wyszukiwanie zasobów w Bibliotece Cyfrowej PL i Czytelnii IBUK.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia na komputerach z dostępem do internetu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Sprawdzian umiejętności praktycznych (zamówienie książki)	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	<a href="http://biblioteka.pollub.pl">http://biblioteka.pollub.pl</a> – godz. otwarcia, lokalizacja, zakładka „Dla Studentów”.
<b>2</b>	Regulamin udostępniania zbiorów bibliotecznych oraz usługi w Bibliotece Politechniki Lubelskiej. - <a href="http://www.pollub.pl/files/4/news/files/1554_Zarządzenie,Nr,R-52-2010.pdf">http://www.pollub.pl/files/4/news/files/1554_Zarządzenie,Nr,R-52-2010.pdf</a>
<b>3</b>	Pomoc - multiwyszukiwarka, Pomoc - katalog komputerowy.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów” <a href="http://www.biblioteka.pollub.pl/dlastudentow">www.biblioteka.pollub.pl/dlastudentow</a> .

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>2</b>
udział w wykładach	1
udział w ćwiczeniach	1
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>2</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>0</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>

<b>EK 1</b>	IOZE1A_W05+++ IOZE1A_W12+++	C1-C5	W1,ĆW1	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_U01+++ IOZE1A_U02++ IOZE1A_U06+++ IOZE1A_U14+	C1-C5	W1,ĆW1	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_K01+++ IOZE1A_K02++ IOZE1A_K05++	C1-C5	W1,ĆW1	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr Hanna Celoch; Mgr Joanna Caban
<b>Adres e-mail:</b>	h.celoch@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Biblioteka PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Prawne aspekty energetyki odnawialnej**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Prawne aspekty energetyki odnawialnej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Przedmiot ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-7
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Przyswojenie przepisów prawa obowiązujących w zakresie energetyki odnawialnej
<b>C2</b>	Interpretacja poszczególnych przepisów prawno-technicznych
<b>C3</b>	Synchronizacja przepisów prawa a praktyka zawodowa - umiejętność korzystania z obowiązujących norm prawnych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	ogólna znajomość pojęć i określeń prawnych w regulacjach prawnych w aspekcie energetyki odnawialnej
<b>2</b>	znajomość zasadniczych przepisów prawno-technicznych obowiązujących przy projektowaniu i realizacji obiektów, instalacji i urządzeń energetyki odnawialnej

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe przepisy prawno-technicznych podczas projektowania i realizacji obiektów, instalacji i urządzeń energetyki odnawialnej
<b>EK 2</b>	zna zasady korzystania z norm prawnych, aktów wykonawczych do ustaw, Polskich Norm
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	jest przygotowany do odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
<b>EK 4</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w inżynierii odnawialnych źródeł energii

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Regulacje prawne ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne ( tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 220 ze zm.) w aspekcie energetyki odnawialnej.
<b>W2</b>	Całościowe - aktualne przepisy ustawy -z dnia 20 lutego 2015 r. - o odnawialnych źródłach energii ( tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 2389 ze zm.).
<b>W3</b>	Wybrane przepisy prawne i techniczne dotyczące projektowania i realizacji obiektów, instalacji i urządzeń energetyki odnawialnej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

  

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium zaliczeniowe pisemne z wykładów	50% +1 pkt

  

Literatura podstawowa	
1	Aktualna i obowiązująca ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne ( tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 220 ze zm.)
2	Obowiązująca ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. – o odnawialnych źródłach energii ( tj. Dz. U. z 2018 r poz. 2389 ze zm.)

  

Literatura uzupełniająca	
1	Akty wykonawcze do ustaw: Prawo energetyczne i o odnawialnych źródłach energii oraz Prawo budowlane i i ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
2	Obowiązujące Polskie Normy z zakresu energetyki odnawialnej

  

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
Uczestnictwo - udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
Ugruntowanie wiedzy zdobytej na wykładach, poprzez opanowanie podstawowych przepisów zawartych w/w literaturze podstawowej - omawianych na wykładach ustawach	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

  

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W17 +++ IOŻE1A_W18 ++ IOŻE1A_W22 +++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W17++ + IOŻE1A_W22 +++	C2	W1-W3	1	O1
EK 3	IOŻE1A_K05 ++	C3	W1-W3	1	O1
EK 4	IOŻE1A_K01 ++	C3	W1-W3	1	O1

  

<b>Autor programu:</b>	Wiesław Bocheńczyk
<b>Adres e-mail:</b>	w.bochenczyk@op.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Ochrona własności intelektualnej**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Ochrona własności intelektualnej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-8
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z możliwościami ochrony zarówno własnej pracy twórczej, jak i tej którą będą mogli wykorzystać w ramach funkcjonującego przedsiębiorstwa
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z możliwościami oraz warunkami i podstawami prawnymi ochrony zarówno własnej pracy twórczej, jak i tej którą będą mogli wykorzystać w ramach funkcjonującego przedsiębiorstwa
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z możliwościami oraz warunkami i podstawami prawnymi ochrony zarówno własnej pracy twórczej, jak i tej którą będą mogli wykorzystać w ramach funkcjonującego przedsiębiorstwa oraz zapoznanie studentów z możliwościami i zasadami eksploataowania i komercyjnego wykorzystania dóbr własności intelektualnej

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstawowych instytucji prawa cywilnego
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się wyszukiwarkami internetowymi
<b>3</b>	zdolność logicznego myślenia

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna rodzaje i podstawowe charakterystyki dóbr własności intelektualnej oraz możliwości ich ochrony, wiedza na temat rodzajów umów w prawie własności intelektualnej
<b>EK 2</b>	zna rodzaje dóbr własności intelektualnej, systemów prawnych ich ochrony, przesłanek ochrony, znajomość pojęć zdolność patentowa i czystość patentowa; wiedza na temat rodzajów umów w prawie własności intelektualnej
<b>EK 3</b>	zna rodzaje dóbr własności intelektualnej, systemów prawnych ich ochrony i przesłanek uzyskania ochrony danego dobra niematerialnego, wyłączeń od ochrony (przeszkód ochrony); znajomość pojęć zdolność patentowa i czystość patentowa; znajomość baz danych dóbr własności intelektualnej i znajomość systemów klasyfikacji patentowej; wiedza na temat zasad sporządzania opisu patentowego; wiedza na temat rodzajów umów w prawie własności intelektualnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	docenia wartość wiedzy i twórczego działania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Pojęcie własności intelektualnej i własności przemysłowej i dobra niematerialnego.
<b>W2</b>	Wstępna charakterystyka wszystkich dóbr własności intelektualnej, do których zalicza się: utwory, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych, oznaczenia przedsiębiorstw, firmy przedsiębiorców, know-how, nowe odmiany roślin.
<b>W3</b>	Krótki rys historii wynalazczości, krajowe i międzynarodowe systemy ochrony patentowej (UPRP, EPC, PCT), przesłanki zdolności patentowej wynalazku oraz przesłanki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy, a pojęcie czystości patentowej.
<b>W4</b>	Rozwiązania niepodlegające opatentowaniu (wyłączenia patentowe), Pojęcie podmiotu uprawnionego do patentu i podmiotu uprawnionego z patentu, prawa majątkowe i osobiste wynalazcy, zakres prawa z patentu, ograniczenia prawa z patentu.
<b>W5</b>	Wygaśnięcie i unieważnienie patentu, naruszenie patentu (roszczenia), dodatkowe prawo ochronne - SPC (przedłużenie ochrony patentowej), Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa (MKP), podstawowe bazy danych w zakresie wynalazków, podstawowe zasady sporządzania opisu patentowego.
<b>W6</b>	Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej (m.in. umowa licencyjna, umowa o przeniesienie prawa do dobra niematerialnego).
<b>W7</b>	Krajowe, międzynarodowe i wspólnotowe systemy ochrony wzorów przemysłowych oraz zakres i przesłanki udzielenie przez UP prawa z rejestracji na wzór przemysłowy.
<b>W8</b>	Rodzaje znaków towarowych, krajowe (UPRP), międzynarodowe (Porozumienie Madryckie i Protokół do Porozumienia) i wspólnotowe (CTM) systemy ochrony znaków towarowych.
<b>W9</b>	Zdolność odróżniająca znaku towarowego, względne przeszkody rejestracji znaku towarowego.
<b>W10</b>	Bezwzględne przeszkody rejestracji znaku towarowego, zakres i ograniczenia prawa ochronnego na znak towarowy, unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego na znak towarowy.
<b>W11</b>	Przedmiot prawa autorskiego (utwór) i podmiot prawa autorskiego.
<b>W12</b>	Treść prawa autorskiego (autorskie prawa osobiste i majątkowe, przejęcie autorskich praw majątkowych).
<b>W13</b>	Ochrona autorskich praw majątkowych i osobistych (roszczenia), dozwolony użytek osobisty chronionych utworów.
<b>W14</b>	Dozwolony użytek publiczny chronionych utworów oraz prawnoautorska ochrona programów komputerowych.
<b>W15</b>	Test zaliczeniowy.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Prezentacje multimedialne
<b>2</b>	Internet (bazy danych Urzędu Patentowego RP oraz bazy międzynarodowe, klasyfikacje stosowane w dziedzinie własności przemysłowej)
<b>3</b>	Omawianie przykładów z orzecznictwa dla praktycznego zilustrowania zagadnień teoretycznych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>

O1	Kolokwium- test	50%+ 1 pkt
----	-----------------	------------

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Zbiór podstawowych przepisów: – Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jedn.: Dz. U. z 2003r, Nr 19, poz.1117 z późniejszymi zmianami), – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz. U. Nr 80 z 2000 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 90, poz. 631 z późniejszymi zmianami), – Rozporządzenie Prezesa RM z dnia 17 września 2001 r. w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych (Dz.U. z 2001 r., Nr 102, poz. 1119 z późniejszymi zmianami).
2	T. Szymanek, Prawo własności przemysłowej, Podręcznik akademicki, Warszawa 2008.
3	J. Barta, R. Markiewicz, Prawo autorskie, wyd. WoltersKluwer, Warszawa 2008.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Pyrza A. (red.), Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009.
2	Kotarba W. Zarządzanie wiedzą chronioną w przedsiębiorstwie, ORGMASZ 2001.
3	Valldu M., Prawo patentowe, wyd. WoltersKluwer, Warszawa 2008.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
Udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
Przygotowanie do kolokwium zaliczającego wykład	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W17+++ IOŻE1A_W18++	C1-C3	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 2	IOŻE1A_W17+++ IOŻE1A_W18++	C1-C3	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 3	IOŻE1A_W17+++ IOŻE1A_W18++	C1-C3	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 4	IOŻE1A_K01+++	C1-C3	W1-W15	1, 2, 3	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr inż. Mieczysław Hasiak
<b>Adres e-mail:</b>	m.hasiak@vip-net.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	-

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Bezpieczeństwo i higiena pracy**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Bezpieczeństwo i higiena pracy
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-9
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	4
Wykład	4
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	-
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zdobycie i uporządkowanie wiedzy ogólnej z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy
<b>C2</b>	Zdobycie i uporządkowanie wiedzy z zakresu ppoż., ewakuacji i postępowania na wypadek awarii
<b>C3</b>	Zdobycie i uporządkowanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy wymaganej przy uczestniczeniu w zajęciach laboratoryjnych
<b>C4</b>	Zrealizowanie obowiązku wynikającego z zarządzenia rektora uczelni i wymagań prawnych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dla uczelni wyższych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	wiedza na temat ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
<b>2</b>	wiedza na temat ogólnych zasad postępowania na wypadek pożaru
<b>3</b>	wiedza na temat zachowania podczas ewakuacji, wypadku lub innego zagrożenia
<b>4</b>	podstawowa znajomość postępowania z substancjami chemicznymi
<b>5</b>	wiedza na temat stosowanych znaków bezpieczeństwa i ppoż. (znaki: zakazu, nakazu, ostrzegawcze, informacyjne, ppoż., i ewakuacyjne)

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawy teorii bezpieczeństwa w inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 2</b>	ma wiedzę z zakresu przepisów prawnych związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe wymagania prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>W2</b>	Podstawowe wymagania prawne z zakresu ochrony przeciwpożarowej.
<b>W3</b>	Prawa i obowiązki właścicieli budynków, zarządców budynków, pracodawców, pracowników, praktykantów i studentów wynikające z wymagań prawnych z

	zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy i zakresu ochrony przeciwpożarowej.
W4	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej obowiązujące na terenie uczelni i laboratoriach uczelni.
W5	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy obsłudze maszyn, urządzeń i stosowaniu substancji chemicznych
W6	Zasady postępowania w razie zaistnienia wypadku, awarii, pożaru, ewakuacji lub innego zagrożenia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład, wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2	Projekcje filmów instruktażowych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% +1pkt.

Literatura podstawowa	
1	Kodeks Pracy, dział X Bezpieczeństwo i higiena pracy [Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141; Dz.U. 2018 poz. 917]
2	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844; Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650]
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U. 2004 nr 180 poz. 1860]
Literatura uzupełniająca	
1	Dołęgowski B., Janczała S., Praktyczny poradnik służb BHP, ODDK, Gdańsk 2008
2	Kwiatkowska G., Siudem A., Człowiek w środowisku pracy, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej, Lublin 2011

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>4</b>
Podać wykaz aktywności studenta wymagających uczestnictwa wykładowcy, np. udział w wykładach, udział w laboratoriach itd.	4
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	-
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	-
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>4</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	-

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

<b>EK 1</b>	IOZE1A_W15 +++	C1-C4	W1-W6	1,2	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W15 +++	C1-C4	W1-W6	1,2	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_K01 +++	C1-C4	W1-W6	1,2	O1

<b>Autor programu:</b>	mgr inż. Andrzej Szwed
<b>Adres e-mail:</b>	oaszwed@bhp.biz.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	-

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Ergonomia  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Ergonomia
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-10
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Pozyskanie wiedzy z zakresu zagadnień dotyczących wzajemnych relacji pomiędzy środowiskiem pracy człowieka a funkcjonowaniem jego organizmu.
<b>C2</b>	Poznanie mechanizmów pozwalających na optymalizację sposobu funkcjonowania układu człowiek - praca oraz redukcję zagrożeń wynikających z zachwiania równowagi tego układu
<b>C3</b>	Poznanie Standardy i normy UE oraz międzynarodowe w zakresie ergonomii i środowiska pracy

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	podstawowe informacje z zakresu chemii , fizyki i biologii
<b>2</b>	umiejętność logicznego myślenia
<b>3</b>	otwartość na wiedzę i zdobywanie nowych umiejętności

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę na temat wzajemnych relacji pomiędzy środowiskiem pracy człowieka a funkcjonowaniem jego organizmu
<b>EK 2</b>	ma wiedzę na temat mechanizmów pozwalających na optymalizację sposobu funkcjonowania układu człowiek - praca oraz redukcję zagrożeń wynikających z naruszenia równowagi tego układu
<b>EK 3</b>	zna metody oceny i pomiaru wybranych czynników i parametrów środowiska pracy w aspekcie spełniania wymagań ergonomii i higieny przemysłowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w inżynierii środowiska z zachowaniem wymagań ergonomii i higieny przemysłowej

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	System ergonomiczny: człowiek – technika –środowisko. Analiza wysiłku fizycznego na stanowiskach pracy. Metody redukcji obciążeń fizycznych na stanowisk pracy.
<b>W2</b>	Obciążenie neuro-psychiczne i niezawodność człowieka w procesie pracy.

<b>W3</b>	Materialne środowisko pracy – warunki oświetleniowe i pola elektromagnetyczne na stanowiskach pracy.
<b>W4</b>	Ergonomia biura.
<b>W5</b>	Syndrom chorego budynku.
<b>W6</b>	Obowiązki pracodawcy w zakresie zapewnienia bezpiecznych warunków pracy Standardy i normy UE oraz międzynarodowe w zakresie ergonomii i środowiska pracy.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ergonomia : toksykologia przemysłowa i środowiskowa : wybór tekstów / Ewa J. Jasińska-Zubelewicz. Warszawa : Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1988
<b>2</b>	D. Koradecka (red.), Bezpieczeństwo Pracy i Ergonomia, CIOP, Warszawa 1997
<b>3</b>	Organizacyjno-ergonomiczne uwarunkowania bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie / Grabara, Aleksander Szymon Wrocław [etc.] : Zakład Narodowy im. Ossolińskich, , 1987
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Ergonomia z elementami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy. [4], Wiesława M. Horst [et al.]. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2011
<b>2</b>	Some problems and methods of ergonomics and quality management : monograph / eds.: Andrzej Borucki, Leszek Pacholski. Poznan : Publishing House of Poznan University of Technology, 2010

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W15 +++	C1, C2	W1- W3	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W15 +++	C1, C2	W1, W2	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W15 +++	C1,C2	W3,W4,W5	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_K05 +++	C3	W6	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr n. med. Elżbieta Czarnocka, dr inż. Aneta Czechowska-Kosacka
------------------------	---



<b>Adres e-mail:</b>	a.czechowska-kosacka@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, WIŚ PL Katedra Ergonomii, WZ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Wychowanie Fizyczne I**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Wychowanie Fizyczne I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-11
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	0
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
<b>C2</b>	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
<b>C3</b>	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia, kluby

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	podstawowy poziom sprawności fizycznej
<b>2</b>	podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
<b>EK 2</b>	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
<b>EK 3</b>	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej,
<b>EK 5</b>	podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
<b>EK 6</b>	troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Gry zespołowe. Sposoby poruszania się po boisku. Doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry. Fragmenty gry i gra szkolna. Gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych. Przepisy gry i zasady sędziowania. Organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada).
ĆW2	Sporty indywidualne. Tenis stołowy ,tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing ,ergometr. Poprawa ogólnej sprawności fizycznej. Nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu. Wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych. Wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych. Umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu. Gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny. Organizacja turniejów i zawodów. Udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowe. Udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada).

Metody dydaktyczne	
1	Nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową.
2	Realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Frekwencja i aktywność w trakcie zajęć	86,6%
O2	Czynne uczestnictwo w sekcji KU AZS PL	Członkostwo w KU AZS PL

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna, Testy. Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004.
2	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
3	Talaga J.:A-Z Atlas ćwiczeń -Warszawa.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w zajęciach ćwiczeniowych	30
Praca własna studenta, w tym:	-
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla	0

przedmiotu	
------------	--

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_U14++	C1	CW1,CW2	1,2	O1
EK 2	IOŹE1A_U02+	C1	CW1,CW2	1	O1
EK 3	IOŹE1A_U06++	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 4	IOŹE1A_K01+	C2,C3	CW1,CW2	1,2	O1, O2
EK 5	IOŹE1A_K04++	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 6	IOŹE1A_K06++	C3,C4	CW1,CW2	2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.piwowarczyk@pollub.pl">k.piwowarczyk@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Wychowanie Fizyczne II**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	Wychowanie Fizyczne II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-12
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	-
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
<b>C2</b>	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
<b>C3</b>	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia, kluby

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	podstawowy poziom sprawności fizycznej
<b>2</b>	podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
<b>EK 2</b>	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
<b>EK 3</b>	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej
<b>EK 5</b>	podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
<b>EK 6</b>	troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Gry zespołowe. Sposoby poruszania się po boisku. Doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry. Fragmenty gry i gra szkolna. Gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych. Przepisy gry i zasady sędziowania. Organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada).
ĆW2	Sporty indywidualne. Tenis stołowy ,tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing ,ergometr. Poprawa ogólnej sprawności fizycznej. Nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu. Wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych. Wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych. Umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu. Gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny. Organizacja turniejów i zawodów. Udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada).

Metody dydaktyczne	
1	Nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową.
2	Realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Frekwencja i aktywność w trakcie zajęć	86,6%
O2	Czynne uczestnictwo w sekcji KU AZS PL	Członkostwo w KU AZS PL

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna, Testy. Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004.
2	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
3	Talaga J.:A-Z Atlas ćwiczeń -Warszawa.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w zajęciach ćwiczeniowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>-</b>
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>30</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>0</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_U14++	C1	CW1,CW2	1,2	O1
EK 2	IOŻE1A_U02+	C1	CW1,CW2	1	O1
EK 3	IOŻE1A_U06++	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 4	IOŻE1A_K01+	C2,C3	CW1,CW2	1,2	O1, O2
EK 5	IOŻE1A_K04++	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 6	IOŻE1A_K06++	C3,C4	CW1,CW2	2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.piwowarczyk@pollub.pl">k.piwowarczyk@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Podstawy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-13a
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Wprowadzenie w problematykę ochrony środowiska, inżynierii środowiska, zrównoważonego rozwoju i odnawialnych źródeł energii
<b>C2</b>	Ukazanie powiązań i związanych z nimi zagrożeń pomiędzy poszczególnymi sektorami ludzkiej aktywności: techniką, środowiskiem, społeczeństwem i ekonomią
<b>C3</b>	Zdobycie umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny przydatności pozyskiwania informacji pochodzących z różnych źródeł

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	ogólna orientacja w problematyce ekologicznej i ochrony środowiska zdobyta w szkole średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych problemów ochrony środowiska, zrównoważonego rozwoju i odnawialnych źródeł energii.
<b>EK 2</b>	rozumie interdyscyplinarność rozwoju zrównoważonego, potrafi wskazać wśród nich miejsce zagadnień związanych z inżynierią środowiska i odnawialnymi źródłami energii
<b>EK 3</b>	rozumie znaczenie odnawialnych źródeł energii w kształtowaniu się współczesnej cywilizacji
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	rozumie powiązania pomiędzy techniką, a głównymi filarami rozwoju zrównoważonego: ekologicznym, społecznym i ekonomicznym
<b>EK 5</b>	posiada zdolność racjonalnej oceny konsekwencji aktywności człowieka wobec środowiska w skali lokalnej i globalnej
<b>EK 6</b>	potrafi posługiwać się argumentami na rzecz zrównoważonego rozwoju i odnawialnych źródeł energii, pozyskiwać oraz krytycznie oceniać informacje pochodzące z różnych źródeł
<b>EK 7</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury w języku ojczystym oraz obcym z



	zakresu ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju i dokonać jej krytycznej analizy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	ocenia krytycznie posiadaną wiedzę
EK 8	przekazuje społeczeństwu wiedzę na temat odnawialnych źródeł energii uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wykład wprowadzający: rozwój zrównoważony a inżynieria i ochrona środowiska; dyskusja definicji rozwoju zrównoważonego, Agenda 21, strategii rozwoju zrównoważonego w Unii Europejskiej i w Polsce.
<b>W2</b>	Droga do zrównoważonego rozwoju, aspekty historyczne: wystąpienie U'Thanta, Raporty Klubu Rzymskiego, Raport ONZ „Nasza wspólna przyszłość”, Szczyty Ziemi ONZ: Sztokholm (1972), Rio de Janeiro (1992, 2012), Johannesbourg (2002). Cele Zrównoważonego Rozwoju.
<b>W3-W4</b>	Teoretyczne podstawy rozwoju zrównoważonego: płaszczyzny etyczna, środowiskowa, społeczna, ekonomiczna, techniczna, prawna, polityczna, zagadnienie wyczerpywalności surowców, trudności zharmonizowania zagadnień ekologicznych, ekonomicznych i społecznych, edukacja ekologiczna.
<b>W5-W6</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego I: atmosfera, wpływ człowieka, główne zagrożenia - globalne (efekt cieplarniany, dziura ozonowa), regionalne (kwaśne deszcze) i lokalne (smog), przeciwdziałanie zagrożeniom.
<b>W7</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego II: hydrosfera - główne zanieczyszczenia, wpływ na zdrowie człowieka, eutrofizacja, ocena jakości wód, metody oczyszczania i samooczyszczania wód, przeciwdziałanie zagrożeniom.
<b>W8</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego III: litosfera i pedosfera - oddziaływanie człowieka na litosferę, typy degradacji gleb, rolnictwo ekologiczne, rolnictwo tradycyjne, rolnictwo przemysłowe.
<b>W9</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego IV: odpady i ich zagospodarowywanie, strategie minimalizacji odpadów, czystsza produkcja, ekologia przemysłowa, problem elektrośmieci.
<b>W10</b>	Zagadnienia społeczne i ekonomiczne w kontekście ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju: charakterystyka środowiska społecznego, krajobraz kulturowy, przyrost demograficzny, urbanizacja, model społeczeństwa konserwacyjnego, koncepcja zdrowych miast WHO, hałas, zasady odpowiedzialnego biznesu, tradycyjna ekonomia a ekonomia środowiskowa.
<b>W11</b>	Zapotrzebowanie na energię a rozwój zrównoważony I: wyczerpywalność paliw kopalnych, przyszłość elektrowni węglowych, technologia CCS: carboncapture and storage, przyszłość elektrowni jądrowych, kontrowersje wokół wydobywania gazu łupkowego.
<b>W12</b>	Zapotrzebowanie na energię a rozwój zrównoważony II: polityka energetyczna UE, odnawialne źródła energii (OZE): biomasa, biopłyny, energia wiatru, słońca, wody, geotermia płytka i głęboka.
<b>W13</b>	Wyzwania globalizacji: globalizacja w przeszłości i dziś, globalizacja ekonomiczna, globalizacja kulturowa, globalizacja inkluzywna, antyglobalizm i alterglobalizm.

<b>W14</b>	Ocena wdrażania rozwoju zrównoważonego w województwie lubelskim: problemy środowiskowe, społeczne i ekonomiczne.
<b>W15</b>	Podsumowanie wykładu, przypomnienie najważniejszych zagadnień.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Zajęcia organizacyjne, prezentacja wymagań, wskazania literaturowe.
<b>ĆW2</b>	Wybór tematów studenckich prac zaliczeniowych.
<b>ĆW3</b>	Najważniejsze wyzwania ochrony i inżynierii środowiska w kontekście rozwoju zrównoważonego: perspektywa międzynarodowa i krajowa - panel dyskusyjny.
<b>ĆW4</b>	Przyszłość energetyczna świata: paliwa kopalne, energia jądrowe, odnawialne źródła energii - panel dyskusyjny.
<b>ĆW5</b>	Zaliczenie I.
<b>ĆW6-14</b>	Prezentacje studentów odnośnie wybranych tematów prac zaliczeniowych zgodnych z treściami programowymi wykładu - ocena i dyskusja.
<b>ĆW15</b>	Zaliczenie II.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Dyskusja.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium	51%
<b>O2</b>	Egzamin	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1.</b>	T. Borys, Wskaźniki ekorozwoju, Ekonomia i Środowisko, Białystok 1999.
<b>2.</b>	A. Pawłowski, Rozwój zrównoważony, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol. 51, KIŚ, Lublin 2008.
<b>3.</b>	A. Pawłowski, Podstawy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, materiały przekazywane bezpośrednio studentom, 2019.
<b>4.</b>	S. Kozłowski, Przyszłość ekorozwoju, Wydawnictwo KUL, Lublin 2005.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1.</b>	G. Zabłocki, Rozwój zrównoważony, idee, efekty, kontrowersje, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń 2005.
<b>2.</b>	J. Boć, K. Nowacki, E. Samborska-Boć (red.), Ochrona środowiska - źródła, Kolonia Limited, Wrocław 2005.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
uczestnictwo w wykładach	30
uczestnictwo w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie się do zajęć	65
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W06 ++ IOŻE1A_W07 +++ IOŻE1A_W17 +	C1, C2	W1-W15,	1,2	O2
EK 2	IOŻE1A_W06 ++ IOŻE1A_W07 +++	C1, C2	W1-W4, W13	1,2	O2
EK 3	IOŻE1A_W06 ++ IOŻE1A_W07 +++ IOŻE1A_W12 +++	C1, C2	W11-W12	1,2	O2
EK 4	IOŻE1A_U02 +++ IOŻE1A_U05 +++ IOŻE1A_U06 +++ IOŻE1A_U13 +++ IOŻE1A_U20 +++	C3	ĆW3-ĆW4, ĆW6-ĆW14	1,2	O1
EK 5	IOŻE1A_U02 +++ IOŻE1A_U05 +++ IOŻE1A_U06 +++ IOŻE1A_U13 +++ IOŻE1A_U20 +++	C3	ĆW3-4, ĆW6-ĆW14	1,2	O1
EK 6	IOŻE1A_U02 +++ IOŻE1A_U05 +++ IOŻE1A_U06 +++ IOŻE1A_U13 +++ IOŻE1A_U20 +++	C3	ĆW1-ĆW15	1,2	O1
EK 7	IOŻE1A_U01 +++	C3	ĆW1-ĆW15	1,2	O1
EK 8	IOŻE1A_K01 +++	C1, C2	W1-W2, W3- W4, W13- W14	1,2	O2
EK 9	IOŻE1A_K03 ++	C3	ĆW1-ĆW15	1,2	O1

<b>Autor programu:</b>	prof. dr hab. Artur Pawłowski
<b>Adres e-mail:</b>	A.Pawlowski@wis.pol.lublin.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Zagrożenia cywilizacyjne i zrównoważony rozwój**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Zagrożenia cywilizacyjne i zrównoważony rozwój
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-13b
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Wprowadzenie w problematykę ochrony środowiska, inżynierii środowiska, zrównoważonego rozwoju i odnawialnych źródeł energii
<b>C2</b>	Ukazanie powiązań i związanych z nimi zagrożeń pomiędzy poszczególnymi sektorami ludzkiej aktywności: techniką, środowiskiem, społeczeństwem i ekonomią
<b>C3</b>	Zdobycie umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny przydatności pozyskiwania informacji pochodzących z różnych źródeł

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	ogólna orientacja w problematyce ekologicznej i ochrony środowiska zdobyta w szkole średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe problemy ochrony środowiska, zrównoważonego rozwoju i odnawialnych źródeł energii
<b>EK 2</b>	postrzega koncepcje zrównoważonego rozwoju jako zagadnienia interdyscyplinarne, potrafi wskazać wśród nich miejsce zagadnień związanych z inżynierią środowiska i odnawialnymi źródłami energii
<b>EK 3</b>	ma wiedzę dotyczącą wpływu odnawialnych źródeł energii na kształtowanie się współczesnej cywilizacji
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	opisuje związek techniki z głównymi filarami rozwoju zrównoważonego
<b>EK 5</b>	racjonalnie ocenia aktywność człowieka jako czynnik wpływający na środowisko
<b>EK 6</b>	krytycznie argumentuje aspekty zrównoważonego rozwoju, korzysta przy tym z informacji pozyskanych z różnych źródeł
<b>EK 7</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury w języku ojczystym oraz obcym z zakresu ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju i dokonać jej krytycznej analizy
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	ocenia krytycznie posiadaną wiedzę
<b>EK 9</b>	przekazuje społeczeństwu wiedzę na temat odnawialnych źródeł energii

uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju
---

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wykład wprowadzający: rozwój zrównoważony a inżynieria i ochrona środowiska; dyskusja definicji rozwoju zrównoważonego. Cele Zrównoważonego Rozwoju.
<b>W2</b>	Teoretyczne podstawy rozwoju zrównoważonego: płaszczyzny etyczna, środowiskowa, społeczna, ekonomiczna, techniczna, prawna, polityczna, edukacja ekologiczna.
<b>W3-W4</b>	Ochrona przyrody a zrównoważony rozwój. Przegląd najcenniejszych obszarów przyrodniczych w Polsce.
<b>W5-W6</b>	Zagadnienia społeczne i ekonomiczne w kontekście ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju: charakterystyka środowiska społecznego, krajobraz kulturowy, przyrost demograficzny, koncepcja zdrowych miast WHO, zasady odpowiedzialnego biznesu.
<b>W7</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego I: atmosfera, wpływ człowieka, główne zagrożenia - globalne (efekt cieplarniany, dziura ozonowa), regionalne (kwaśne deszcze) i lokalne (smog), przeciwdziałanie zagrożeniom.
<b>W8</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego II: hydrosfera - główne zanieczyszczenia, wpływ na zdrowie człowieka, eutrofizacja, ocena jakości wód, metody oczyszczania i samooczyszczania wód, przeciwdziałanie zagrożeniom.
<b>W9</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego III: litosfera i pedosfera - oddziaływanie człowieka na litosferę, typy degradacji gleb, rolnictwo ekologiczne, rolnictwo tradycyjne, rolnictwo przemysłowe.
<b>W10</b>	Środowiskowy wymiar rozwoju zrównoważonego IV: odpady i ich zagospodarowywanie, strategie minimalizacji odpadów, czystsza produkcja, ekologia przemysłowa, problem elektrośmieci.
<b>W11</b>	Zapotrzebowanie na energię a rozwój zrównoważony I: wyczerpywalność paliw kopalnych, przyszłość elektrowni węglowych, technologia CCS: carbon capture and storage, przyszłość elektrowni jądrowych, kontrowersje wokół wydobywania gazu łupkowego.
<b>W12</b>	Zapotrzebowanie na energię a rozwój zrównoważony II: polityka energetyczna UE, odnawialne źródła energii (OZE): biomasa, biopłyyny, energia wiatru, słońca, wody, geotermia płytka i głęboka.
<b>W13</b>	Wyzwania globalizacji: globalizacja w przeszłości i dziś, globalizacja ekonomiczna, globalizacja kulturowa, globalizacja inkluzywna, antyglobalizm i alterglobalizm.
<b>W14</b>	Ocena wdrażania rozwoju zrównoważonego w Polsce i województwie lubelskim: problemy środowiskowe, społeczne i ekonomiczne.
<b>W15</b>	Podsumowanie wykładu, przypomnienie najważniejszych zagadnień.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Zajęcia organizacyjne, prezentacja wymagań, wskazania literaturowe.
<b>ĆW2</b>	Wybór tematów studenckich prac zaliczeniowych.
<b>ĆW3</b>	Najważniejsze wyzwania ochrony i inżynierii środowiska w kontekście rozwoju zrównoważonego: perspektywa międzynarodowa i krajowa - panel dyskusyjny.
<b>ĆW4</b>	Przyszłość energetyczna świata: paliwa kopalne, energia jądrowe, odnawialne źródła energii - panel dyskusyjny.

ĆW5	Zaliczenie I.
ĆW6- ĆW14	Prezentacje studentów odnośnie wybranych tematów prac zaliczeniowych zgodnych z treściami programowymi wykładu - ocena i dyskusja.
ĆW15	Zaliczenie II.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1.	T. Borys, Wskaźniki ekorozwoju, Ekonomia i Środowisko, Białystok 1999.
2.	A. Pawłowski, Rozwój zrównoważony, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol. 51, KIŚ, Lublin 2008.
3.	A. Pawłowski, Podstawy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, materiały przekazywane bezpośrednio studentom, 2019.
4.	S. Kozłowski, Przyszłość ekorozwoju, Wydawnictwo KUL, Lublin 2005.
Literatura uzupełniająca	
1.	G. Zabłocki, Rozwój zrównoważony, idee, efekty, kontrowersje, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń 2005.
2.	J. Boć, K. Nowacki, E. Samborska-Boć (red.), Ochrona środowiska - źródła, Kolonia Limited, Wrocław 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
uczestnictwo w wykładach	30
uczestnictwo w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie się do zajęć	65
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IOŻE1A_W06++ IOŻE1A_W07+++ IOŻE1A_W17+	C1, C2	W1-W15	1	O2
EK2	IOŻE1A_W06++	C1, C2	W1-W2, W13	1	O2

	IOŻE1A_W07+++				
<b>EK3</b>	IOŻE1A_W06++ IOŻE1A_W07+++ IOŻE1A_W12+++	C1, C2	W11-W12,	1	O2
<b>EK4</b>	IOŻE1A_U02+++ IOŻE1A_U05+++ IOŻE1A_U06+++ IOŻE1A_U13+++ IOŻE1A_U20+++	C3	ĆW3-ĆW4, ĆW6-ĆW14	2	O1
<b>EK5</b>	IOŻE1A_U02+++ IOŻE1A_U05+++ IOŻE1A_U06+++ IOŻE1A_U13+++ IOŻE1A_U20+++	C3	ĆW3-ĆW4, ĆW6-ĆW14	2	O1
<b>EK6</b>	IOŻE1A_U02+++ IOŻE1A_U05+++ IOŻE1A_U06+++ IOŻE1A_U13+++ IOŻE1A_U20+++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O1
<b>EK7</b>	IOŻE1A_U01+++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O1
<b>EK7</b>	IOŻE1A_K01 +++	C1, C2	W1-W2, W3- W4, W13-W14	1,2	O2
<b>EK8</b>	IOŻE1A_K03 ++	C3	ĆW1-ĆW15	1,2	O1

<b>Autor programu:</b>	Artur Pawłowski
<b>Adres e-mail:</b>	A.Pawlowski@wis.pol.lublin.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Ekonomika w energetyce**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Ekonomika w energetyce
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Przedmiot ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-14A
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Nabycie wiedzy z zakresu ekonomicznych aspektów energetyki
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności rozumienia kategorii ekonomiki energetyki; opisu i interpretacji zjawisk zachodzących w jej obrębie oraz uwarunkowań jej rozwoju
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności stosowania statystycznych metod opisu ekonomicznych kosztów i korzyści w sektorze paliw i energii ich interpretacji
<b>C4</b>	Nabycie oraz wykorzystanie umiejętności w zakresie identyfikacji powiązań współczesnej gospodarki z problematyką kosztów społecznych energii i przedsięwzięć energetycznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	sprawność korzystania z narzędzi matematycznych
<b>2</b>	umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia
<b>4</b>	nawyki kształcenia ustawicznego

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	identyfikuje podstawowe kategorie ekonomiczne i ich wykorzystanie w sektorze paliw i energii
<b>EK 2</b>	charakteryzuje ekonomiczne aspekty energetyki w ujęciu statystycznym
<b>EK 3</b>	wymienia i charakteryzuje podstawowe metody obliczeń ekonomicznych w sektorze paliw i energii
<b>EK 4</b>	posiada podstawową wiedzę w zakresie krajowej i unijnej polityki energetycznej
<b>EK 5</b>	opisuje metody oceny opłacalności pozyskiwania i konkurencyjności nośników energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	komunikuje się z otoczeniem i przekazuje zdobytą wiedzę dotyczącą efektywności przedsięwzięć w sektorze paliw i energii

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	<i>Treści programowe</i>
<b>W1</b>	Wprowadzenie do wykładów, organizacja zajęć. Zakres materiału i zasady zaliczania.



	Zakres ekonomiki.
W2	Energetyka w Polsce i na świecie. Bilans energii.
W3	Zasady ekonomiki w energetyce. Rola energetyki w gospodarce i jej rozwiązania organizacyjne.
W4	Rachunek ekonomiczny. Ocena przedsięwzięć rozwojowych w energetyce.
W5	Rynek energii, koszty wytwarzania, przesyłania i dystrybucji.
W6-W7	Ekonomika regulacji i narzędzia polityki w energetyce i ochronie środowiska.
W8	Zaliczenie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Analiza przypadków.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa	
1	Paska J., <i>Ekonomika w elektrenergetyce</i> , OWPW 2007.
1	Deszczka M., Dworakowska M., Gos M., Wąsowicz M., <i>Gospodarowanie zasobami środowiska podstawy ekonomiki ochrony środowiska</i> , 2011.
2	Filipiak B., Kocharński K., Szczypta P., <i>Budżetowanie w ochronie środowiska</i> , Warszawa 2010.
3	Europejskie Stowarzyszenie Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, <i>Ekonomia i Środowisko</i> , 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Poskrobko B., Poskrobko T., <i>„Zarządzanie środowiskiem w Polsce”</i> , PWE Warszawa 2012.
2	Timothy o’Riordan, <i>Environmental science for environmental managment</i> , 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C4	W1-W7	1, 2	O1
EK 2	IOZE1A_W18 ++	C2, C3	W4	1, 2	O1
EK 3	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C3	W5	1, 2	O1

<b>EK 4</b>	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C4	W6	1, 2	O1
<b>EK 5</b>	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C4	W1-W7	1, 2	O1
<b>EK 6</b>	IOZE1A_K04 ++	C1, C2, C3, C4	W1-W7	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr inż. Wojciech Cel
<b>Adres e-mail:</b>	w.cel@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy ekonomiki**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy ekonomiki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Przedmiot ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-14B
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Nabycie wiedzy z zakresu ekonomicznych aspektów ochrony środowiska
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności rozumienia kategorii ekonomiki ochrony środowiska; opisu i interpretacji zjawisk zachodzących w jej obrębie oraz uwarunkowań jej rozwoju
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności stosowania statystycznych metod opisu ekonomicznych kosztów i korzyści z wykorzystania zasobów środowiska naturalnego oraz ich interpretacji
<b>C4</b>	Nabycie oraz wykorzystanie umiejętności w zakresie identyfikacji powiązań współczesnej gospodarki z problematyką ochrony środowiska naturalnego

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	sprawność korzystania z narzędzi matematycznych
<b>2</b>	umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia
<b>4</b>	nawyki kształcenia ustawicznego

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	identyfikuje podstawowe kategorie ekonomiczne i ich wykorzystanie w procesie gospodarowania środowiskiem naturalnym
<b>EK 2</b>	charakteryzuje ekonomiczne aspekty ochrony środowiska w ujęciu statystycznym
<b>EK 3</b>	wymienia i charakteryzuje metody wyceny środowiska naturalnego
<b>EK 4</b>	posiada podstawową wiedzę w zakresie zarządzania i gospodarowania środowiskiem w Polsce, w Europie i na świecie
<b>EK 5</b>	wymienia i opisuje różne koncepcje teoretyczne wykorzystywane do analizy gospodarczego wykorzystania środowiska naturalnego
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	komunikuje się z otoczeniem i przekazuje zdobytą wiedzę dotyczącą gospodarczego wykorzystania środowiska naturalnego

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Geneza, interdyscyplinarny charakter, zakres i cel ekonomiki ochrony środowiska.

W2	Systemy ekonomiczno-ekologiczne.
W3	Ochrona i kształtowanie podstawowych elementów środowiska człowieka.
W4	Rachunek ekonomiczny w gospodarowaniu środowiskiem.
W5	Rosnące znaczenie zarządzania i gospodarowania środowiskiem w Polsce, w Europie (UE) i na świecie.
W6-W7	Polityka proekologiczna UE. Nakłady inwestycyjne i ich struktura w gospodarowaniu środowiskiem.
W8	Zaliczenie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Analiza przypadków.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne treści wykładowych	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa	
1	Deszczka M., Dworakowska M., Gos M., Wąsowicz M., Gospodarowanie zasobami środowiska podstawy ekonomiki ochrony środowiska, 2011.
2	Filipiak B., Kochański K., Szczypta P., Budżetowanie w ochronie środowiska, Warszawa 2010.
3	Europejskie Stowarzyszenie Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Ekonomia i Środowisko, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Poskrobko B., Poskrobko T., „Zarządzanie środowiskiem w Polsce”, PWE Warszawa 2012.
2	Timothy o’Riordan, Environmental science for environmental managment , 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C4	W1-W7	1, 2	O1
EK 2	IOZE1A_W18 ++	C2, C3	W4	1, 2	O1
EK 3	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C3	W5	1, 2	O1
EK 4	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C4	W6	1, 2	O1

<b>EK 5</b>	IOZE1A_W18 ++	C1, C2, C4	W1-W7	1, 2	O1
<b>EK 6</b>	IOZE1A_K04 ++	C1, C2, C3, C4	W1-W7	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr inż. Wojciech Cel
<b>Adres e-mail:</b>	w.cel@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy przedsiębiorczości**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy przedsiębiorczości
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-15A
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce
<b>C2</b>	Przekazanie wiedzy o zasadach, formach i etapach prowadzenia działań przedsiębiorczych oraz infrastrukturze je wspierającej

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	podstawowa znajomość realiów życia gospodarczego
----------	--

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	definiuje pojęcia przedsiębiorczości i przedsiębiorcy na gruncie teorii i praktyki
<b>EK2</b>	charakteryzuje zasady i formy prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce
<b>EK3</b>	wymienia i charakteryzuje zasady i etapy planowania przedsięwzięć gospodarczych oraz ich wdrażania
<b>EK4</b>	zna podstawową infrastrukturę wspierającą procesy przedsiębiorczości w Polsce, w tym źródła ich finansowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK5</b>	rozumie i posiada potrzebę samokształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności niezbędnych do prowadzenia działalności gospodarczej
<b>EK6</b>	działając w sposób przedsiębiorczy dostrzega konieczność przestrzegania prawa w prowadzeniu działalności gospodarczej

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Przedsiębiorczość i przedsiębiorca w teorii i praktyce.
<b>W2</b>	Działalność gospodarcza w Polsce - podstawowe zagadnienia.. Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej.
<b>W3</b>	Planowanie przedsięwzięć. Biznes plan.
<b>W4-W5</b>	Aspekty ekonomiczne i formalno-prawne związane z podejmowaniem działalności gospodarczej.
<b>W6-W7</b>	Infrastruktura wspierająca przedsiębiorczość.
<b>W8</b>	Zaliczenie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Wykład konwersatoryjny.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1pkt

Literatura podstawowa	
1	Moczydłowska J., Pacewicz I., Przedsiębiorczość, Wydawnictwo FOSZE, Rzeszów, 2007.
2	Targalski J., Francik A. (red.), Przedsiębiorczość i zarządzanie firmą. Teoria i praktyka, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2009.
3	Grzegorzewska-Mischka E., Wyrzykowski W., Przedsiębiorczość, przedsiębiorca, przedsiębiorstwo, Wydawnictwo Bookmarket, Warszawa, 2009.
4	Piecuch T., Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2010.

Literatura uzupełniająca	
1	Cieślak J., Przedsiębiorczość Dla Ambitnych. Jak Uruchomić Własny Biznes, Wydawnictwa akademickie i profesjonalne, Warszawa, 2008.
2	Zieliński K., Formy i przejawy współczesnej przedsiębiorczości w Polsce, Warszawa 2014.
3	Młodzikowska D., Lunden B., Jednoosobowa firma, Poznań 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C1	W1	1, 2	O1
EK 2	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C1	W2	1, 2	O1
EK 3	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C2	W3-W5	1, 2	O1
EK 4	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C2	W6-W7	1, 2	O1
EK 5	IOZE1A_K01 ++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1

	IOZE1A_K04 +++				
<b>EK 6</b>	IOZE1A_K04 +++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr inż. Wojciech Cel
<b>Adres e-mail:</b>	w.cel@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy przedsiębiorczości indywidualnej**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot</b>	Podstawy przedsiębiorczości indywidualnej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-15B
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce
<b>C2</b>	Przekazanie wiedzy o zasadach, formach i etapach prowadzenia działań przedsiębiorczych oraz infrastrukturze je wspierającej

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstawowych zagadnień i pojęć z zakresu ekonomii i nauk społecznych
----------	--

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	definiuje pojęcia przedsiębiorczości w teoriach ekonomii i zarządzania
<b>EK2</b>	wymienia rodzaje, typy i modele przedsiębiorczości
<b>EK3</b>	charakteryzuje korzyści, bariery i perspektywy przedsięwzięć gospodarczych
<b>EK4</b>	wymienia tradycyjne formy finansowania oraz zna podstawową infrastrukturę wspierającą procesy przedsiębiorczości w Polsce
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK5</b>	rozumie walory etyczne praktyk gospodarczych oraz odpowiedzialność osób zarządzających
<b>EK6</b>	dostrzega znaczenie przedsiębiorczości we współczesnych procesach gospodarowania

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia związane z działalnością gospodarczą, przedsiębiorstwo w znaczeniu podmiotowym i przedmiotowym, sposoby definiowania przedsiębiorczości.
<b>W2</b>	Motywy postaw przedsiębiorczych, cechy przedsiębiorcy, rla i funkcje realizowane przez przedsiębiorcę w firmie.
<b>W3</b>	Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej, wady i zalety prowadzenia działalności w zależności od wybranej formy.
<b>W4-W5</b>	Finansowanie działalności gospodarczej, zewnętrzne i wewnętrzne źródła

	finansowania.
<b>W5-W7</b>	Wybrane aspekty związane z uruchomieniem działalności gospodarczej: strategie nazewnicze, techniki nameingowe, znak towarowy.
<b>W8</b>	Zaliczenie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Wykład konwersatoryjny.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium	50% + 1pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Glinka B., Gudkova S., Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2011.
<b>2</b>	Grzegorzewska-Mischka E., Wyrzykowski W., Przedsiębiorczość, przedsiębiorca, przedsiębiorstwo, Wydawnictwo Bookmarket, Warszawa, 2009.
<b>3</b>	Piecuch T., Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2010.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Cieślik J., Przedsiębiorczość Dla Ambitnych. Jak Uruchomić Własny Biznes, Wydawnictwa akademickie i profesjonalne, Warszawa, 2008.
<b>2</b>	Zieliński K., Formy i przejawy współczesnej przedsiębiorczości w Polsce, Warszawa 2014.
<b>3</b>	Młodzikowska D., Lunden B., Jednoosobowa firma, Poznań 2017.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C1	W1	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C1	W2	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_W16 +++ IOZE1A_W18 +++	C2	W3-W4	1, 2	O1
<b>EK 4</b>	IOZE1A_W16 +++	C2	W5	1, 2	O1

	IOZE1A_W18 +++				
<b>EK 5</b>	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K04 +++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1
<b>EK 6</b>	IOZE1A_K04 +++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr inż. Wojciech Cel
<b>Adres e-mail:</b>	w.cel@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Ocena cyklu życia urządzeń i produktów  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Ocena cyklu życia urządzeń i produktów
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-16A
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie metod środowiskowej, ekonomicznej i uwzględniającej kwestie społeczne oceny produktów i urządzeń w perspektywie cyklu życia
<b>C2</b>	Nauczenie podstaw sporządzania bilansu środowiskowego dla produktów i urządzeń z branży energetyki odnawialnej
<b>C3</b>	Nauczenie podstaw obliczania wybranych wskaźników oddziaływania na środowisko

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstawowych powiązań pomiędzy sektorami ludzkiej aktywności: techniką, środowiskiem, społeczeństwem i ekonomią w perspektywie zrównoważonego rozwoju
<b>2</b>	umiejętność pracy z arkuszem kalkulacyjnym na poziomie absolwenta szkoły ponad-gimnazjalnej, znajomość zasad sporządzania rysunków technicznych z branży inżynierskiej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawy teoretyczne funkcjonowania metod oceny cyklu życia z uwzględnieniem kategorii wpływów na środowisko oraz aspektów ekonomicznych i społecznych
<b>EK 2</b>	zna podstawowe narzędzia stosowane w ocenie cyklu życia i możliwości ich stosowania
<b>EK 3</b>	zna techniki oceny wpływu cyklu życia i kryteria ich wyboru
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi sklasyfikować podstawowe rodzaje wejść i wyjść procesów / urządzeń w perspektywie cyklu życia
<b>EK 5</b>	potrafi wykonać podstawowy bilans materiałowy i energetyczny w cyklu życia wybranego urządzenia bądź systemu z zakresu podstawowej działalności człowieka oraz energetyki odnawialnej
<b>EK 6</b>	potrafi obliczyć wskaźniki oddziaływania na środowisko na bazie wybranych rodzajów emisji oraz dokonać interpretacji uzyskanych wyników
<b>EK 7</b>	potrafi sporządzić bilans dwutlenku węgla dla cyklu życia wybranego produktu

	bądź systemu w perspektywie cyklu życia
EK 8	potrafi pracować w grupie i dokonywać celowego podziału obowiązków
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	ma świadomość powiązań istniejących pomiędzy branżą energetyczną a stanem środowiska naturalnego
EK10	rozumie rolę projektanta oraz inżyniera w zakresie promowania proekologicznych systemów inżynierskich, w tym również systemów nowoprojektowanych

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Przegląd wybranych metod oceny i certyfikacji produktów i urządzeń.
W2	Geneza i rozwój techniki oceny cyklu życia (LCA), definicja i struktura LCA, formułowanie celu i zakresu oraz jednostka funkcjonalna - podstawy teoretyczne.
W3	Zasady określania granic systemu, zakres stosowania, podstawy inwentaryzacji zbioru wejść i wyjść - podstawy teoretyczne i przykład modelowy.
W4	Ocena wpływu cyklu życia na środowisko naturalne, kategorie wpływu i stosowane techniki ocen.
W5	Koszty cyklu życia i ich znaczenie.
W6	Aspekty społeczne w ekoprojektowaniu.
W7	Interpretacja wyników oceny cyklu życia i raportowanie, znaczenie ocen środowiskowych w kształtowaniu polityki państwowej i międzynarodowej.
W8	Zaliczenie wykładu.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Analiza wyników różnorodnych ocen środowiskowych oraz certyfikatów z określeniem zasięgu oddziaływania oceny. Podstawy LCA. Analiza przykładowych raportów z zakresu energetyki odnawialnej i nieodnawialnej.
ĆW2	Formułowanie celu i zakresu LCA, określenie granic systemu oraz inwentaryzacja zbioru danych dla wybranego produktu - praca w grupie.
ĆW3	Ocena cyklu życia w aspekcie środowiskowym - przykład 1 - urządzenia - określanie celu i zakresu, granice systemu, inwentaryzacja zbioru danych.
ĆW4	Ocena cyklu życia w aspekcie środowiskowym - przykład 2 - urządzenia - ocena środowiskowa wybranymi technikami, interpretacja wyników (praca w grupie).
ĆW5	Ocena cyklu życia w aspekcie środowiskowym - przykład 3 - systemy inżynierskie - określanie celu i zakresu, granice systemu, inwentaryzacja zbioru danych.
ĆW6	Ocena cyklu życia w aspekcie środowiskowym - przykład 4 - systemy inżynierskie - ocena środowiskowa wybranymi technikami, interpretacja wyników. Praca z przykładem modelowym. Symulacja zmienności danych wejściowych i ich wpływ na uzyskiwane wyniki.
ĆW7	Znaczenie wyników analiz cyklu życia. Niepewność danych w LCA. Rola projektanta w kreowaniu świadomości ekologicznej społeczeństwa.
ĆW8	Zaliczenie ćwiczeń.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład problemowy.
2	Wykład z prezentacją multimedialną.
3	Wykład połączony z analizą wyników ocen środowiskowych.
4	Rozwiązywanie problemu oceny środowiskowej wybranego obiektu (urządzenie oraz instalacja) z obliczeniami wskaźników, opisem słownym oraz interpretacją wyników (praca w grupie).
5	Analiza wyników ocen uzyskanych przez studentów dla analogicznych systemów lub urządzeń z ich interpretacją w formie dyskusji (praca w grupie).

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%+1pkt

Literatura podstawowa	
1	Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA) / Zygmunt Kowalski, Joanna Kulczycka, Małgorzata Góralczyk. Wydawnictwo Naukowe PWN.
2	Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nową techniką zarządzania środowiskowego : praca zbiorowa / pod red. Joanny Kulczyckiej ; [zespół aut. Małgorzata Góralczyk et al.] ; Polska Akademia Nauk. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią.
Literatura uzupełniająca	
1	Żelazna A., Ocena zrównoważoności systemów solarnych oparta na analizie cyklu życia, Lublin 2016.
2	Zbiciński I., Staveniuter J., Kozłowska B., Van De Covering H.P.M.: Product Design and Life Cycle Assessment, Book 3 in a series on Environmental Management, The Baltic University Press, Uppsala 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7
przygotowanie do zaliczenia	8
merytoryczne przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych i zadań	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W07 ++ IOZE1A_W14 +++	C1	W1-2,W4-8	1,2,3	O1
EK 2	IOZE1A_W09 ++ IOZE1A_W14 +++	C1	W1-5, W8	1,2,3	O1
EK 3	IOZE1A_W07 ++ IOZE1A_W14 +++	C1	W1, W4, W8	1,2,3	O1
EK 4	IOZE1A_U12 ++ IOZE1A_U13 ++ IOZE1A_U20 +++	C2, C3	ĆW1-6, ĆW8	4,5	O1
EK 5	IOZE1A_U06 + IOZE1A_U08 +++ IOZE1A_U15 ++	C2, C3	ĆW2-6, ĆW8	4,5	O1

<b>EK 6</b>	IOZE1A_U02 ++ IOZE1A_U12 ++ IOZE1A_U20 +++	C2, C3	ĆW2-6, ĆW8	4,5	O1
<b>EK 7</b>	IOZE1A_U12 ++ IOZE1A_U13 ++ IOZE1A_U20 +++	C2, C3	ĆW2-6, ĆW8	4,5	O1
<b>EK 8</b>	IOZE1A_U14 +++	C2, C3	ĆW2-ĆW6	4,5	O1
<b>EK 9</b>	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K02 ++ IOZE1A_K05 +	C2, C3	ĆW1, ĆW7- ĆW8	4,5	O1
<b>EK 10</b>	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K02 ++ IOZE1A_K05 +	C2, C3	ĆW1, ĆW7	4,5	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Agnieszka Żelazna
<b>Adres e-mail:</b>	a.zelazna@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko produktów przemysłowych  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko produktów przemysłowych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Ogólny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-16B
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykłady, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie metod oceny oddziaływania na środowisko naturalne produktów przemysłowych
<b>C2</b>	Nauczenie podstaw sporządzania bilansu ekologicznego i obliczeń wskaźników oddziaływania na środowisko dla produktów przemysłowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstawowych powiązań pomiędzy sektorami ludzkiej aktywności: techniką, środowiskiem, społeczeństwem i ekonomią w perspektywie zrównoważonego rozwoju
<b>2</b>	umiejętność pracy z arkuszem kalkulacyjnym na poziomie absolwenta szkoły ponad-gimnazjalnej, znajomość zasad sporządzania rysunków technicznych z branży inżynierskiej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawy teoretyczne funkcjonowania metod oceny środowiskowej produktów przemysłowych z uwzględnieniem kategorii wpływów oraz aspektów ekonomicznych i społecznych
<b>EK 2</b>	zna podstawowe narzędzia stosowane w ocenie wpływu na środowisko i możliwości ich stosowania
<b>EK 3</b>	zna techniki obliczeniowe dla określonych wskaźników i kryteria ich wyboru
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi wykonać podstawowy bilans materiałowy i energetyczny wybranego produktu przemysłowego
<b>EK 5</b>	potrafi wskazać techniki i obliczyć wskaźniki przydatne w analizie danej kategorii produktów
<b>EK 6</b>	potrafi sporządzić bilans dwutlenku węgla dla wybranego produktu
<b>EK7</b>	potrafi pracować w grupie i dokonywać celowego podziału obowiązków
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	ma świadomość powiązań istniejących pomiędzy branżą energetyczną a stanem środowiska naturalnego



EK9	rozumie rolę projektanta oraz inżyniera w zakresie promowania proekologicznych systemów inżynierskich, w tym również systemów nowoprojektowanych
-----	--

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Przegląd wybranych metod oceny i certyfikacji produktów i urządzeń. Metody jakościowe.
W2	Przegląd i charakterystyka metod oceny i certyfikacji produktów- metody ilościowe i jakościowe.
W3	Szczegółowa charakterystyka wybranych metod oceny środowiskowej.
W4	Środowiskowa Ocena Cyklu Życia w ujęciu ISO.
W5	Ocena wpływu produktu na środowisko naturalne wg kategorii wpływu i stosowanych technik oceny – przykład modelowy.
W6	Aspekty społeczne i ekonomiczne w ekoprojektowaniu.
W7	Znaczenie ocen środowiskowych w kształtowaniu polityki państwowej i międzynarodowej.
W8	Zaliczenie wykładu.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Analiza wyników różnorodnych ocen środowiskowych oraz certyfikatów z określeniem zasięgu oddziaływania oceny.
ĆW2	Ocena wpływu na środowisko z zastosowaniem wybranych technik – przykłady obliczeniowe. Wyznaczanie śladu węglowego.
ĆW3	Ocena wpływu na środowisko z zastosowaniem wybranych technik – przykłady obliczeniowe. Wskaźniki wielokryterialne.
ĆW4	Bazy danych w ocenach środowiskowych.
ĆW5	Raportowanie w ocenach środowiskowych i ocenie cyklu życia.
ĆW6	Niepewność danych w ocenie środowiskowej – analizy wrażliwości.
ĆW7	Znaczenie wyników analiz cyklu życia. Rola projektanta w kreowaniu świadomości ekologicznej społeczeństwa.
ĆW8	Zaliczenie ćwiczeń.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia obliczeniowe.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50+1pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA) / Zygmunt Kowalski, Joanna Kulczycka, Małgorzata Góralczyk. Wydawnictwo Naukowe PWN.
2	Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nową techniką zarządzania środowiskowego : praca zbiorowa / pod red. Joanny Kulczyckiej ; [zespół aut. Małgorzata Góralczyk et al.] ; Polska Akademia Nauk. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Żelazna A., Ocena zrównoważoności systemów solarnych oparta na analizie cyklu życia, Lublin 2016.
2	Zbiciński I., Staveniuter J., Kozłowska B., Van De Covering H.P.M.: Product Design and Life Cycle Assessment, Book 3 in a series on Environmental Management, The Baltic

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7
przygotowanie do zaliczenia	8
merytoryczne przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych i zadań	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W07++ IOZE1A_W14+++	C1	W1-W3, W5-W8	1	O1
EK 2	IOZE1A_W09++ IOZE1A_W14+++	C1, C2	W1-W8	1	O1
EK 3	IOZE1A_W07++ IOZE1A_W14+++	C1, C2	W1, W7-W8	1	O1
EK 4	IOZE1A_U12++ IOZE1A_U13++ IOZE1A_U20+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	2	O1
EK 5	IOZE1A_U06+ IOZE1A_U08+++ IOZE1A_U15++	C1, C2	ĆW2-ĆW8	2	O1
EK 6	IOZE1A_U02++ IOZE1A_U12++ IOZE1A_U20+++	C1, C2	ĆW2-ĆW8	2	O1
EK 7	IOZE1A_U14+++	C2, C3	ĆW2-ĆW6, ĆW8	2	O1
EK 8	IOZE1A_K01++ IOZE1A_K02++ IOZE1A_K05+	C2, C3	ĆW1, ĆW7- ĆW8	2	O1
EK 9	IOZE1A_K01++ IOZE1A_K02++ IOZE1A_K05+	C2, C3	ĆW1, ĆW7- ĆW8	2	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Agnieszka Żelazna
<b>Adres e-mail:</b>	a.zelazna@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Matematyka I**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Matematyka I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-17
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	90
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	7
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawami analizy matematycznej (rachunku różniczkowego), algebry liniowej i geometrii analitycznej
<b>C2</b>	Zastosowanie rachunku różniczkowego, algebry liniowej i geometrii analitycznej w podstawowych zagadnieniach technicznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna funkcje elementarne i ich własności
<b>EK 2</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej
<b>EK 3</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku macierzowego i wektorowego
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi stosować metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej występujące w podstawowych zagadnieniach w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 5</b>	potrafi posługiwać się rachunkiem macierzowym i rozwiązywać układy równań liniowych przydatnych w zagadnieniach w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 6</b>	potrafi posługiwać się rachunkiem wektorowym w podstawowych zagadnieniach w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 7</b>	posiada umiejętność samokształcenia się, niezbędną w wykorzystywaniu aparatu matematycznego do rozwiązywania problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy
<b>EK 9</b>	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań w zakresie rozwiązywania problemów matematycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Funkcje elementarne.
W2	Ciągi liczbowe, granica ciągu, rachunek granic skończonych i nieskończonych, twierdzenie o ciągach monotonicznych, liczba e.
W3	Granica funkcji, własności granic, rachunek granic, wyrażenia nieoznaczone, ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych.
W4	Pochodna funkcji w punkcie i w przedziale, pochodne wyższych rzędów.
W5	Różniczka funkcji i jej zastosowanie.
W6	Monotoniczność funkcji, wypukłość funkcji, twierdzenie Taylora.
W7	Ekstrema lokalne funkcji, warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum, ekstrema globalne.
W8	Twierdzenie de l'Hospitala. Badanie przebiegu zmienności funkcji.
W9	Liczby zespolone - działania, interpretacja geometryczna.
W10	Macierze - działania na macierzach, wyznacznik macierzy, rząd macierzy.
W11	Macierz odwrotna, równania macierzowe, układy równań liniowych, wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.
W12	Rachunek wektorowy w $R^3$ .

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Funkcje elementarne.
ĆW2	Ciągi liczbowe, granica ciągu, rachunek granic skończonych i nieskończonych, twierdzenie o ciągach monotonicznych, liczba e.
ĆW3	Granica funkcji, własności granic, rachunek granic, wyrażenia nieoznaczone, ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych.
ĆW4	Pochodna funkcji w punkcie i w przedziale, pochodne wyższych rzędów.
ĆW5	Różniczka funkcji i jej zastosowanie.
ĆW6	Monotoniczność funkcji, wypukłość funkcji, twierdzenie Taylora.
ĆW7	Ekstrema lokalne funkcji, warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum, ekstrema globalne.
ĆW8	Twierdzenie de l'Hospitala. Badanie przebiegu zmienności funkcji.
ĆW9	Liczby zespolone - działania, interpretacja geometryczna.
ĆW10	Macierze - działania na macierzach, wyznacznik macierzy, rząd macierzy.
ĆW11	Macierz odwrotna, równania macierzowe, układy równań liniowych, wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.
ĆW12	Rachunek wektorowy w $R^3$ .

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Egzamin	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Krysicki W., Włodarski L. Analiza matematyczna w zadaniach, tom I, PWN 2006.
2	Jurlewicz T., Skoczylas Z. Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
3	McQuarrie D. Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tom I, PWN 2005.

#### Literatura uzupełniająca

1	Leitner R. Zarys matematyki wyższej dla studentów, WNT 2001.
2	Leitner R., Matuszewski W., Rojek Z. Zadania z matematyki wyższej, WNT 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>90</b>
obecność na wykładach	45
udział na ćwiczeniach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>85</b>
przygotowanie do ćwiczeń, kolokwium oraz egzaminu -rozwiązywanie zadań	85
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>175</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>7</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W01 +++	C1, C2	W1	1	O2
EK 2	IOŻE1A_W01 +++	C1, C2	W2-W8	1	O2
EK 3	IOŻE1A_W01 +++	C1, C2	W9 - W12	1	O2
EK 4	IOŻE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW2-ĆW8	2	O1
EK 5	IOŻE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW9-ĆW11	2	O1
EK 6	IOŻE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW12	2	O1
EK 7	IOŻE1A_U06 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW12	2	O1
EK 8	IOŻE1A_K01 ++	C1, C2	W1-W12 ĆW1-ĆW12	1, 2	O1, O2
EK 9	IOŻE1A_K06 ++	C1, C2	ĆW1-ĆW12	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Piotr Waniurski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.waniurski@pollub.pl">p.waniurski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Matematyka II**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Matematyka II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS -18
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z elementami geometrii analitycznej w $R^3$ .
<b>C2</b>	Zaznajomienie studentów z możliwościami zastosowań rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej
<b>2</b>	wiedza i umiejętności uzyskane w ramach przedmiotu Matematyka I

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu geometrii analitycznej w $R^3$ .
<b>EK 2</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całki nieoznaczonej i oznaczonej
<b>EK 3</b>	zna podstawowe pojęcia związane z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi rozwiązywać problemy z geometrii analitycznej i znajdować jej zastosowania do opisu zagadnień w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 5</b>	potrafi stosować podstawowe metody całkowania do obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych, oraz wykorzystywać rachunek całkowy w praktycznych zagadnieniach w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 6</b>	potrafi stosować podstawowe metody rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych
<b>EK 7</b>	posiada umiejętność samokształcenia się, niezbędną w wykorzystywaniu aparatu matematycznego do rozwiązywania problemów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy
<b>EK 9</b>	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań w zakresie rozwiązywania problemów matematycznych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii

**Treści programowe przedmiotu**

<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe

W1	Prosta i płaszczyzna w $R^3$ .
W2	Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja i własności.
W3	Całkowanie przez podstawienie i przez części.
W4	Całkowanie funkcji wymiernych.
W5	Całka oznaczona, wzór Newtona-Leibniza.
W6	Zastosowania całek oznaczonych.
W7	Granica i pochodna funkcji dwóch zmiennych.
W8	Pochodne cząstkowe i różniczka funkcji.
W9	Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunki konieczne i dostateczne.
W10	Podstawowe równania różniczkowe zwyczajne.
W11	Całka podwójna, Współrzędne biegunowe.
W12	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej.

#### Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Prosta i płaszczyzna w $R^3$ .
ĆW2	Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja i własności.
ĆW3	Całkowanie przez podstawienie i przez części.
ĆW4	Całkowanie funkcji wymiernych.
ĆW5	Całka oznaczona, wzór Newtona-Leibniza.
ĆW6	Zastosowania całek oznaczonych.
ĆW7	Granica i pochodna funkcji dwóch zmiennych.
ĆW8	Pochodne cząstkowe i różniczka funkcji.
ĆW9	Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunki konieczne i dostateczne.
ĆW10	Podstawowe równania różniczkowe zwyczajne.
ĆW11	Całka podwójna, Współrzędne biegunowe.
ĆW12	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Egzamin	51%

#### Literatura podstawowa

1	Krysicki W., Włodarski L. Analiza matematyczna w zadaniach, tom I i II, PWN 2006.
2	Lassak A. Matematyka dla studiów technicznych, Wydawnictwo Supremum 2011.
3	McQuarrie D. Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tom I, PWN 2005.

#### Literatura uzupełniająca

1	Jurlewicz T., Skoczylas Z. Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
2	Leitner R. Zarys matematyki wyższej dla studentów, WNT 2001.
3	Leitner R., Matuszewski W., Rojek Z. Zadania z matematyki wyższej, WNT 2006.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
obecność na wykładach	30

udział na ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
przygotowanie do ćwiczeń, kolokwium oraz egzaminu -rozwiązywanie zadań	65
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W01 +++	C1, C2	W1	1	O2
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W01 +++	C1, C2	W2-W6	1	O2
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W01 +++	C1, C2	W7 - W12	1	O2
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW1	2	O1
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW2- ĆW6	2	O1
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW7- ĆW12	2	O1
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_U06 ++	C1, C2	ĆW1-ĆW12	2	O1
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_K01 ++	C1, C2	W1-W12 ĆW1-ĆW12	1, 2	O1, O2
<b>EK 9</b>	IOŻE1A_K06 ++	C1, C2	ĆW1-ĆW12	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Piotr Waniurski
<b>Adres e-mail:</b>	p.waniurski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Repetytorium z fizyki  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Repetytorium z fizyki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-19
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie- wykład, ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Powtórzenie i utrwalenie podstawowych wiadomości dotyczących zjawisk fizycznych, pojęć i praw z zakresu fizyki ogólnej
<b>C2</b>	Rozwiązywanie prostych zadań rachunkowych i problemowych
<b>C3</b>	Kształtowanie postaw systematyczności, dociekliwości, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	wiedza podstawowa określona wymaganiami programowymi z fizyki w szkole średnie.
<b>2</b>	umiejętności rachunkowe na poziomie podstawowym określone wymaganiami w szkole średniej

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	definiuje i określa sens fizyczny podstawowych wielkości fizycznych i ich jednostek
<b>EK 2</b>	formułuje podstawowe prawa fizyczne
<b>EK 3</b>	opisuje i wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	ilustruje podstawowe zależności fizyczne w formie wykresów
<b>EK 5</b>	potrafi rozwiązywać zadania rachunkowe oparte na podstawowej wiedzy teoretycznej
<b>EK 6</b>	potrafi dobrać metodę rachunkową do danego problemu
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	ma świadomość konieczności ciągłego zdobywania wiedzy z zakresu fizyki w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych
<b>EK 8</b>	rozumie potrzebę wykorzystania posiadanej wiedzy z fizyki do praktycznego zastosowania
<b>EK 9</b>	jest terminowy, rzetelny, dociekliwy oraz docenia zasadność pracy w zespole

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Wielkości skalarne i wektorowe. Podstawowe działania na wektorach

W2	Podstawowe wielkości kinematyczne – sposób obliczania i jednostki
W3	Przedstawianie wielkości kinematycznych w formie wykresów
W4	Siła, pęd – definicje i jednostki. Rodzaje sił
W5	Podstawowe prawa dynamiki punktu materialnego
W6	Ciężar, masa, siła grawitacji – definicje i jednostki
W7	Podstawowe wielkości opisujące ruch okresowy. Wahadło matematyczne – opis kinematyczny i dynamiczny
W8	Ciśnienie, parcie – definicje i jednostki. Prawo Pascala i Archimedesesa. Podstawowe prawa termodynamiki
W9	Ładunek elektryczny, sposoby elektryzowania ciał, zasada zachowania ładunku
W10	Oddziaływanie ładunków. Podstawowe wielkości charakteryzujące pole elektrostatyczne
W11	Przepływ prądu elektrycznego – opis zjawiska. Natężenie, napięcie, opór – definicje i jednostki
W12	Podstawowe wielkości charakteryzujące pole magnetyczne
W13	Omówienie podstawowych zjawisk zachodzących w polu magnetycznym
W14	Podstawowe prawa optyki geometrycznej. Lupa, luneta, mikroskop – zasada działania
W15	Kolokwium zaliczeniowe

#### Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Dodawanie i odejmowanie wektorów – ćwiczenia
ĆW2	Wyznaczanie podstawowych wielkości kinematycznych na podstawie wzorów
ĆW3	Wyznaczanie podstawowych wielkości kinematycznych na podstawie wykresów
ĆW4	Obliczanie sił różnego rodzaju. Wyznaczanie siły wypadkowej
ĆW5	Obliczanie pędu i zmiany pędu
ĆW6	Obliczanie podstawowych wielkości charakteryzujących ruch okresowy
ĆW7	Obliczanie ciśnienia i parcia
ĆW8	Kolokwium I sprawdzające
ĆW9	Rachunkowe i graficzne wyznaczanie sił oddziaływania pomiędzy ładunkami elektrostatycznymi
ĆW10	Obliczanie podstawowych wielkości fizycznych opisujących pole elektrostatyczne
ĆW11	Obliczanie natężenia, napięcia i oporu elektrycznego
ĆW12	Rachunkowe i graficzne wyznaczanie indukcji pola magnetycznego
ĆW13	Obliczanie podstawowych wielkości fizycznych opisujących pole magnetyczne
ĆW14	Obliczanie ogniskowej soczewki. Graficzne wyznaczanie biegu promieni światła
ĆW15	Kolokwium II sprawdzające

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

#### Literatura podstawowa

1	Cz. Bobrowski, Fizyka. Krótki kurs. WNT, 2010 r.
2	J. Orear, Fizyka. WNT, 2008 r.
3	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki. PWN, t. I-V, 2011 r.
4	A.Jaśkowska, J.Meldizon, Zadania do ćwiczeń rachunkowych z fizyki, cz.2, 2014 r.

Literatura uzupełniająca	
1	B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, Kurs fizyki.
2	I.W. Sawieljew, Wykłady z fizyki.
3	A.K. Wróblewski, J. Zakrzewski, Wstęp do fizyki.
4	M.A. Herman, A. Kalestyński, L. Widomski, Podstawy fizyki.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
udział w laboratoriach	-
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W02 +++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	IOŹE1A_W02 ++ IOŹE1A_W10 +	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	IOŹE1A_W02 +++ IOŹE1A_W10 +	C1	W1-W15	1	O1
EK4	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U17 +++	C2	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK5	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U17 +++	C2	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK6	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U17 ++	C2	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK7	IOŹE1A_K01++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK8	IOŹE1A_K02 ++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK9	IOŹE1A_K06 +++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Fizyka środowiska  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Fizyka środowiska
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-20
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Uzyskanie rozszerzonej wiedzy z fizyki obejmującej swym zakresem zjawiska mające wpływ na środowisko życia człowieka
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy dotyczącej występowania różnych zjawisk fizycznych występujących na Ziemi i w jej otoczeniu mających wpływ na funkcjonowanie przyrody ożywionej
<b>C3</b>	Uzyskanie znajomości rozróżniania zjawisk fizycznych zależnych i niezależnych od człowieka mających wpływ na jego zdrowie i życie
<b>C4</b>	Uzyskanie wiedzy o różnych zjawiskach fizycznych występujących w środowisku, potrzebnej do projektowania systemów pozyskiwania energii odnawialnej
<b>C5</b>	Uzyskanie umiejętności pozwalającej przeciwdziałać szkodliwym fizycznym procesom środowiskowym mogącym zagrażać człowiekowi
<b>C6</b>	Uzyskanie kompetencji pozwalającej krytycznie ocenić posiadaną przez siebie wiedzę i odbieranych treści z zakresu fizyki środowiska

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstaw fizyki
<b>2</b>	znajomość podstaw ochrony środowiska
<b>3</b>	znajomość podstaw meteorologii

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna fizyczne podstawy funkcjonowania istotnych elementów środowiska
<b>EK 2</b>	posiada podstawową wiedzę dotyczącą wpływu różnych fizycznych czynników zewnętrznych związanych z funkcjonowaniem przyrody, na środowisko w którym żyje w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 3</b>	posiada podstawową wiedzę dotyczącą wpływu różnych fizycznych czynników wywołanych przez człowieka na środowisko w którym żyje w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 4</b>	ma wiedzę o różnych zjawiskach fizycznych występujących w środowisku niezbędną do projektowania systemów pozyskiwania energii odnawialnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	potrafi krytycznie ocenić posiadaną przez siebie wiedzę z fizyki środowiska formułując swoje przemyślenia i używać ich jako odpowiednich argumentów w dyskusji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Grawitacja, przyspieszenie ziemskie, siła Coriolisa. Ruch Ziemi wokół Słońca, precesja, nutacja, inklinacja - wpływ na klimat.
W2	Budowa atmosfery ziemskiej, zjawiska fizyczne występujące w atmosferze.
W3	Woda w otoczeniu człowieka, własności fizyczne wody.
W4	Budowa Słońca, zjawiska zachodzące na Słońcu, słoneczne promieniowanie elektromagnetyczne i korpuskularne, wpływ tego promieniowania na klimat Ziemi.
W5	Wiatr słoneczny i promieniowanie kosmiczne, wpływ promieniowania na klimat Ziemi.
W6	Pole magnetyczne Ziemi, magnetosfera. Promieniowanie jonizujące gruntu.
W7	Promieniowanie jonizujące i pole elektromagnetyczne w otoczeniu człowieka.
W8	Kolokwium zaliczeniowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialna.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

Literatura podstawowa	
1	E. Boeker, R. van Grondelle, Fizyka środowiska, PWN, Warszawa, 2002.
2	W. Bulanda, Podstawy fizyki środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo UMCS, 2007.
3	K. Kozuchowski, Atmosfera, klimat, ekoklimat, PWN, Warszawa, 2009.
4	A.N. Jannion, Zmiany środowiska Ziemi, PWN, Warszawa, 2001.

Literatura uzupełniająca	
1	Fizyka wokół nas P. G Hewitt, PWN Warszawa 2001.
2	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t. 1, 2, 3, 4, 5, PWN, Warszawa 2005-2007.
3	A. Skłodowska, B. Gostkowska, Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko, Wydaw. Nauk. Scholar, 1994.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

<b>EK 1</b>	IOŹE1A_W02+++	C1	W1, W2,W3, W4,W5,W6,W7	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŹE1A_W02+++	C2,C3	W1, W2, W4, W5, W6	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŹE1A_W02+++	C2,C3	W2, W7	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŹE1A_W23+++	C4	W2, W3, W4	1	O1
<b>EK 5</b>	IOŹE1A_K01++	C6	W1,W2,W3,W4, W5,W6,W7,W8	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Robert Borc
<b>Adres e-mail:</b>	r.borc@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy geologii i geotermii**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy geologii i geotermii
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-21
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami geologicznymi kształtującymi skorupę ziemską, podstawowymi klasyfikacjami skał i minerałów, z metodami makroskopowego rozpoznawania minerałów i skał oraz podstawowymi pojęciami dotyczącymi geotermii, źródeł ciepła w skorupie ziemskiej, transportu ciepła geotermalnego oraz możliwości wykorzystania źródeł geotermalnych
<b>C2</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki przedmiotów inżynierskich

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość fizyki oraz jednostek miar
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna budowę skorupy ziemskiej, posiada wiedzę o procesach geologicznych ją kształtujących w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 2</b>	zna minerały skał magmowych, osadowych i metamorficznych.
<b>EK 3</b>	posiada wiedzę na temat petrografii
<b>EK 4</b>	zna podstawowe źródła ciepła w skorupie ziemnej
<b>EK 5</b>	posiada wiedzę na temat klasyfikacji i oceny źródeł energii geotermalnej oraz możliwości ich wykorzystania, w zależności od temperatury w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 6</b>	potrafi rozpoznać makroskopowo skały magmowe, osadowe i metamorficzne
<b>EK 7</b>	potrafi odczytać i sporządzić dokumentację geologiczną w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 8</b>	potrafi analizować warunki występowania wód geotermalnych i ocenić ich przydatność do celów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	jest gotowy do krytycznej oceny zdobytej wiedzy oraz do przekazywania jej społeczeństwu, uznaje jej znaczenie praktyczne, jest rzetelny i terminowy

**Treści programowe przedmiotu**

<b>Forma zajęć - wykłady</b>
------------------------------

Treści programowe	
W1	Budowa Ziemi. Podstawowe procesy geologiczne, zagadnienia tektoniki.
W2	Mineralogia, właściwości minerałów wynikające z ich budowy. Skały magmowe, osadowe i metamorficzne.
W3	Petrografia, skały skorupy ziemskiej jako podłoże budowlane. Procesy geologiczne niszczące skały skorupy ziemskiej i ich znaczenie w powstawaniu gruntów.
W4	Wiadomości wstępne na temat energii geotermalnej. Energia geotermalna jako ekologiczne, odnawialne źródło energii. Podstawowe pojęcia związane z geotermią. Złoża geotermalne, rodzaje (nisko- i wysokotemperaturowe) oraz warunki ich występowania. Źródła ciepła w skorupie ziemskiej i procesy odpowiedzialne za transport ciepła.
W5	Klasyfikacje i metodyka oceny zasobów energii geotermalnej.
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Rozpoznawanie makroskopowe skał.
L2	Dokumentacja geologiczna.
L3	Ocena źródła energii geotermalnej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy połączony z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja wstępna, informacyjna, utrwalająca i kontrolująca.
3	Burza mózgów.
4	Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy przez studenta i przy współdziałaniu członków grupy ćwiczeniowej.
5	Praca samodzielna z podręcznikiem i zbiorem zadań.
6	Kolokwium z ćwiczeń w formie samodzielnego rozwiązania zestawu zadań problemowych.
7	Zaliczenie pisemne wykładu.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Sprawozdania z laboratorium	50% + 1 punkt
O2	Kolokwium	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa	
1	Książkiewicz M., 1979: Geologia dynamiczna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
2	Mizerski W., 2006: Geologia dynamiczna. Wydawnictwa Naukowe Warszawa.
3	Glazer Z., Malinowski J., 1991: Geologia i geotechnika dla inżynierów, PWN, Warszawa.
4	Kowalski W. C., 1988: Geologia inżynierska, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
5	Oniszk-Popławska A., Zowski M., Rogulska M., 2003: Ciepło z ziemi, Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa.
6	Górecki W., 2006: Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznych i paleozoicznych na Niziu Polskim.

Literatura uzupełniająca	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach,	15



udział w laboratorium	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładu	10
przygotowanie się do laboratorium	5
przygotowanie do zaliczeń	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W1, W2	1, 6	O2
EK 2	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W1	1, 6	O2
EK 3	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W3, W4	1, 6	O2
EK 4	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W4	1, 6	O2
EK 5	IOŻE1A_W23 +++ IOŻE1A_W10 ++	C1, C2	W5	1, 6	O2
EK 6	IOŻE1A_U19 ++ IOŻE1A_U22 ++	C1, C2	L1	2-5	O1
EK 7	IOŻE1A_U19 ++ IOŻE1A_U22 ++	C1, C2	L2	2-5	O1
EK 8	IOŻE1A_U22 ++	C1, C2	L3	2-5	O1
EK 9	IOŻE1A_K01 ++ IOŻE1A_K02 ++ IOŻE1A_K03 ++ IOŻE1A_K05 +++	C1, C2	L1-3	2-5	O1

<b>Autor programu:</b>	Marcin K. Widomski, dr hab. inż.
<b>Adres e-mail:</b>	M.Widomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ, PL

**Karta (syllabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy programowania w środowisku MATLAB**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy programowania w środowisku MATLAB
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IS-I-SS-22
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie- wykład, laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze środowiskiem do obliczeń naukowo-technicznych MATLAB w celu rozwiązywania określonych problemów inżynierskich
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodyką tworzenia własnych skryptów z wykorzystaniem wbudowanych funkcji i bibliotek (tzw. toolbox'ów) odpowiednich do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego
<b>C3</b>	Nabywanie umiejętności posługiwania się środowiskiem MATLAB w celu statystycznej analizy danych i graficznej prezentacji wyników w postaci wykresów różnego typu

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstawowych zasad tworzenia programów komputerowych w języku wysokiego poziomu zaliczony przedmiot: Technologia informacyjna

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę w zakresie posługiwania się środowiskiem do obliczeń naukowo-technicznych MATLAB, w tym tworzenia własnych programów w celu rozwiązania określonych problemów inżynierskich
<b>EK 2</b>	ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania środowiska MATLAB wraz z dostępnymi bibliotekami (tzw. toolbox'ami) do przetwarzania danych i prezentacji wyników w postaci wykresów różnego typu oraz w postaci komunikatów tekstowych
<b>EK 3</b>	ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania oprogramowania MATLAB w symulacjach komputerowych i statystycznej analizie danych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK4</b>	potrafi tworzyć i uruchamiać własne programy w środowisku MATLAB w celu rozwiązania określonego problemu w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK5</b>	potrafi dobrać i zastosować odpowiednie biblioteki i funkcje wbudowane środowiska MATLAB do zadanego problemu w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii

EK6	potrafi importować, przetwarzać i zapisywać dane oraz dokonywać prezentacji wyników obliczeń lub symulacji w formie wykresów różnego typu oraz w postaci komunikatów tekstowych
EK7	potrafi posługiwać się oprogramowaniem MATLAB w celu wspomagania obliczeń w pracach projektowo - inżynierskich w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	jest gotów do wykorzystywania poznanych narzędzi informatycznych w celu przekazywania społeczeństwu wiedzy dotyczącej odnawialnych źródeł energii
EK9	jest gotów do samodzielnej krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz umiejętności

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do środowiska obliczeniowo-naukowego MATLAB. Interfejs graficzny MATLAB-a. Zasady tworzenia i uruchamiania własnych programów w środowisku MATLAB. Funkcje i biblioteki MATLAB-a.
W2	Podstawowe operacje arytmetyczne na zmiennych liczbowych (skalarnych) w środowisku MATLAB. Podstawowe funkcje matematyczne w środowisku MATLAB.
W3	Sposoby organizacji danych: wektory i macierze. Praca z blokami macierzy. Funkcje macierzowe.
W4	Arytmetyczne operatory macierzowe i tablicowe, operatory relacji oraz operatory logiczne w środowisku MATLAB.
W5	Działania na macierzach i wektorach z argumentami skalarnymi i wektorowymi z wykorzystaniem operatorów arytmetycznych, logicznych i relacji.
W6	Funkcje użytkownika. Tworzenie i uruchamianie funkcji w środowisku MATLAB.
W7	Wizualizacja danych w środowisku MATLAB. Tworzenie i formatowanie wykresów jednej zmiennej (2W). Wykresy nakładane. Eksport do pliku graficznego.
W8	Tworzenie i formatowanie wykresów funkcji dwóch zmiennych (3W). Wykresy siatkowe, powierzchniowe i objętościowe. Pola skalarne i wektorowe.
W9	Proste konstrukcje programistyczne. Wykorzystanie instrukcji sterujących (pętla, warunek, sterowanie przepływem poleceniem switch) w środowisku MATLAB. Elementy wektoryzacji kodu.
W10	Elementy statystycznej analizy danych z wykorzystaniem funkcji i bibliotek środowiska MATLAB.
W11	Aproksymacja krzywych za pomocą funkcji wielomianowych. Metoda najmniejszych kwadratów. Aproksymacje nieliniowe. Zastosowanie aproksymacji w obliczeniach inżynierskich.
W12	Interpolacja w środowisku MATLAB. Zastosowanie interpolacji w obliczeniach inżynierskich. Porównanie wyników dopasowania metodą aproksymacji i interpolacji.
W13	Układy równań macierzowych. Rozwiązywanie obliczeniowych problemów inżynierskich z wykorzystaniem układów równań w postaci macierzowej. Wprowadzenie do modelowania i symulacji komputerowej w środowisku MATLAB.
W14	Zaawansowane obiekty danych. Struktury i komórki. Działania na strukturach i komórkach.
W15	Zasady tworzenia programów w środowisku MATLAB do zadanych problemów inżynierskich - podsumowanie.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
Treści programowe	

L1	Omówienie tematyki laboratorium z uwzględnieniem zasad zaliczenia. BHP. Wprowadzenie do pracy w środowisku MATLAB. Interfejs graficzny.
L2	Praca w oknie poleceń środowiska MATLAB oraz zasady tworzenia i uruchamiania skryptów użytkownika. Obliczenia arytmetyczne. Podstawowe działania na zmiennych skalarnych.
L3	Stosowanie podstawowych funkcji matematycznych środowiska MATLAB w obliczeniach inżynierskich.
L4	Działania na wektorach i macierzach z wykorzystaniem arytmetycznych operatorów macierzowych lub tablicowych. Funkcje macierzowe.
L5	Działania na wektorach i macierzach z wykorzystaniem operatorów logicznych oraz operatorów relacji.
L6	Tworzenie i uruchamianie własnych funkcji użytkownika w obliczeniach inżynierskich.
L7	Wykorzystanie poznanych metod środowiska MATLAB w celu rozwiązania zadanej problemu inżynierskiego - ćwiczenia.
L8	Graficzna prezentacja danych - wykresy dwuwymiarowe. Podstawowe typy wykresów. Formatowanie wykresów. Eksport do pliku graficznego.
L9	Tworzenie i formatowanie wykresów funkcji dwóch zmiennych (3W). Wykresy siatkowe i powierzchniowe. Pola skalarne i wektorowe.
L10	Implementacja instrukcji warunkowej i iteracyjnej w środowisku MATLAB. Elementy wektoryzacji kodu.
L11	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej. Zastosowanie metod statystycznych do analizy danych w środowisku MATLAB.
L12	Aproksymacja krzywych za pomocą funkcji wielomianowych w środowisku MATLAB. Porównanie rezultatów aproksymacji wielomianami różnego stopnia.
L13	Interpolacja. Zastosowanie interpolacji w obliczeniach inżynierskich.
L14	Układy równań w MATLAB-ie. Rozwiązywanie problemów obliczeniowych przedstawionych układem równań w postaci macierzowej. Symulacje komputerowe.
L15	Tworzenie programów w środowisku MATLAB do zadanych problemów inżynierskich - ćwiczenia.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną i przykładami kodowania w środowisku MATLAB.
2	Laboratoria w formie samodzielnego rozwiązywania zadań obliczeniowych i projektowych zdefiniowanych opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem oraz implementacja rozwiązania w środowisku MATLAB.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

#### Literatura podstawowa

1	Rudra Pratap. Matlab dla naukowców i inżynierów. PWN, Warszawa, 2015.
2	Piotr Krzyżanowski. Obliczenia inżynierskie i naukowe. PWN, Warszawa 2011.

#### Literatura uzupełniająca

1	Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek. Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika. Wyd. IV. Helion, Gliwice 2018.
---	---

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie
------------------	--

	<b>aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
przygotowanie się do laboratorium	15
studiowanie literatury	10
przygotowanie się do kolokwium	10
wykonanie zadań domowych	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C1,C1	W1-W6, W9-W13	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C1,C2	W5,W7-W9, W14-W15	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C1,C2	W9-W13	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++	C1,C2	L1-L7	2	O1
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C1,C2	L3, L12-L13	2	O1
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C1-C3	L8-L10	2	O1
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C1-C3	L10-L15	2	O1
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_K03+++	C1-C3	L1-L6,L8-L14	2	O1
<b>EK 9</b>	IOŻE1A_K01+++	C1-C3	L1-L15	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Sławomir Gułkowski
<b>Adres e-mail:</b>	s.gulkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Chemia ogólna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Chemia ogólna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-23
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład kolokwium - laboratoria
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Przekazanie studentom wiadomości z podstaw chemii ogólnej i organicznej oraz elementów chemii środowiska uwzględniających występowanie, obieg i przemiany wybranych pierwiastków i związków chemicznych w środowisku przyrodniczym
<b>C2</b>	Zrozumienie procesów chemicznych zachodzących w środowisku i wykorzystywanych w inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość chemii na poziomie szkoły średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna i rozumie podstawy chemii w zakresie: chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej wykorzystywaną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	potrafi sformułować definicje podstawowych pojęć i praw chemicznych, potrafi napisać wzory sumaryczne nieorganicznych i organicznych związków chemicznych oraz uzgodnić równania reakcji
<b>EK 3</b>	potrafi wykonać obliczenia chemiczne w zakresie podstawowych praw chemii, stężeń roztworów, stechiometrii oraz dla stanów równowagowych w roztworach elektrolitów w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Materia i jej formy - pierwiastki, związki, mieszaniny, roztwory. Pomiary i jednostki. Budowa atomu. Promieniotwórczość. Budowa układu okresowego.
<b>W2</b>	Związki chemiczne - wzory. Wiązania chemiczne. Podstawowe związki chemiczne:

	tlenki, kwasy, zasady, sole.
W3	Rodzaje reakcji chemicznych. Reakcje redoks. Kinetyka reakcji.
W4	Obliczenia chemiczne. Podstawowe prawa chemiczne. Stechiometria reakcji.
W5	Mieszanki, roztwory. Sposoby wyrażania stężeń. Dysocjacja elektrolityczna. Hydroliza.
W6	Chemia organiczna - węglowodory, jednofunkcyjne pochodne węglowodorów.
W7	Cukry, białka, tłuszcze.

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Budowa układu okresowego pierwiastków - symbole, skład grup, wartościowość, elektrony walencyjne. Nomenklatura związków chemicznych. Podstawowe związki nieorganiczne i organiczne - wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne).
ĆW2	Konfiguracja elektronowa pierwiastków.
ĆW3	Reakcje chemiczne - typy reakcji, bilansowanie reakcji.
ĆW4	Mol, masa atomowa. Objętość molowa, hipoteza Avogadro. Przeliczanie jednostek. Zawartość procentowa pierwiastka w związku.
ĆW5	Stechiometria reakcji chemicznych. Obliczenia w gramach, molach.
ĆW6	Roztwory - sposoby wyrażania stężeń - molowe, procentowe, stężenia w mg/dm <sup>3</sup> , mg/cm <sup>3</sup> , ppm, ppb, ppt.
ĆW7	Kwasy, zasady, sole - dysocjacja roztworów elektrolitów (zapis reakcji). Autodysocjacja wody. Iloczyn jonowy wody. pH. Hydroliza.
ĆW8	Reakcje redoks. Stopień utlenienia. Utleniacz i reduktor. Bilansowanie reakcji redoks w formie cząsteczkowej i jonowej. Szereg napięciowy metali.
ĆW9	Nomenklatura organicznych związków chemicznych. Podstawowe związki organiczne - wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne).
ĆW10	Podstawowe właściwości oraz reakcje otrzymywania węglowodorów.
ĆW11	Podstawowe właściwości oraz reakcje otrzymywania jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów.
ĆW12	Białka, cukry, tłuszcze - podstawowe reakcje.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Rozwiązywanie zadań.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%
O2	Kolokwium	51%

#### Literatura podstawowa

1	L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
2	P. Mastalerz, Elementy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2011, wyd.3.
3.	P. Mastalerz, Elementarna chemia organicznej, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2012.
4.	A. Kula, R. Kurpiel-Gorgol, Z. Rzączyńska, Proste obliczenia chemiczne, Wydawnictwo UMCS, 2010.
5..	L. Pawłowski, H. Wasąg, Chemia Sanitarna. Ćwiczenia rachunkowe, Wydawnictwo Uczelniane 1998.

#### Literatura uzupełniająca

1.	A. Cotton, G. Wilkinson, P. Gaus, Chemia nieorganiczna - podstawy. Wydawnictwo
----	--

	Naukowe PWN, Warszawa 1995.
2.	M. McMurry, Chemia organiczna. Tom 1-5.
3.	W. Brzyska, Podstawy Chemii, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2001.
4.	Z. Bądkowska, E. Koliński, M. Wojnowska, Obliczenia chemii nieorganicznej, skrypt PG, Gdańsk 1996.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>55</b>
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W06 +++ IOŹE1A_W14 ++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 2	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U17 +++	C1, C2	ĆW1- ĆW12	2	O2
EK 3	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U17 +++	C1, C2	ĆW1- ĆW12	2	O2
EK 4	IOŹE1A_K01 ++	C1, C2	W1-W7, ĆW1- ĆW12	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Justyna Kujawska
<b>Adres e-mail:</b>	j.kujawska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL



**Karta (sylabus) przedmiotu**  
 Chemia fizyczna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Chemia fizyczna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-24
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład Zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie podstaw chemii fizycznej
<b>C2</b>	Poznanie, zrozumienie i praktyczne zastosowanie praw fizyczno-chemicznych podczas wykonywanego ćwiczenia. Powiązanie zagadnień z chemii fizycznej z ochroną środowiska i odnawialnymi źródłami energii

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość chemii na poziomie szkoły średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę w zakresie chemii fizycznej i podstaw analityki wykorzystywaną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w odnawialnych źródłach energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	umie posługiwać się aparaturą w zakresie chemii fizycznej i, potrafi wykonywać analizy przy jej użyciu, dokonywać ich opisu i interpretacji na potrzeby oceny stanu środowiska; Lepiej rozumie zachodzące w jego otoczeniu zjawiska i przemiany fizykochemiczne
<b>EK 3</b>	formułuje wnioski na podstawie wyników obserwacji, pomiarów i wykonywanych doświadczeń w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawy chemii jądrowej.
<b>W2</b>	Stany skupienia materii.
<b>W3</b>	Podstawy termodynamiki chemicznej.
<b>W4</b>	Roztwory i równowagi fazowe.
<b>W5</b>	Elektrochemia.

W6	Kinetyka chemiczna.
W7	Koloidy.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
Treści programowe	
L1	Podstawy techniki laboratoryjnej i BHP. Podstawowy sprzęt laboratoryjny.
L2	Typy reakcji chemicznych. Reakcje w roztworach wodnych. Wprowadzenie do analizy jakościowej.
L3	Podstawowe czynności laboratoryjne. Wprowadzenie do analizy ilościowej.
L4	Przewodnictwo elektrolitów. Potencjometryczny pomiar pH
L5	Adsorpcja na granicy faz: ciecz - ciało stałe (wymiana jonowa)
L6	Adsorpcja na granicy faz ciekłych - emulsje. Badanie właściwości emulgujących różnych substancji
L7	Koagulacja i peptyzacja układów koloidalnych. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny
L8	Wyznaczanie stałej szybkości hydrolizy
L9	Zastosowanie spektrofotometrii UV/VIS do oznaczania fenoli.
L10	Kolokwium zaliczeniowe

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia tablicowe.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Sprawozdanie	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	L. Sobczyk, A. Kiswa, Chemia fizyczna dla przyrodników, Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
2	K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 2005.
3.	A. Kufelinicki, Ćwiczenia z chemii fizycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, 2011.
4.	H. Strzelecki, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej, Politechnika Gdańska

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1.	P. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa 2001.
2.	W. Szczepaniak "Metody instrumentalne w analizie chemicznej", PWN, Warszawa, dowolny rok wydania.
3.	Olszowski A., Doświadczenia fizykochemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław (2004).
4.	P.W. Atkins i wsp., Chemia Fizyczna - zbiór zadań, PWN Warszawa 2001.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>45</b>
przygotowanie do laboratoriów	10
przygotowanie do kolokwium	20

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>30</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W02+ IOŻE1A_W06 +++ IOŻE1A_W13 ++	C1, C2	W1-W7	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_U09 +++ IOŻE1A_U14 +++ IOŻE1A_U17 +	C1, C2	L1- L10	2	O2
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_U09 +++ IOŻE1A_U17 +	C1, C2	L1- L10	2	O2
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_K01 +++	C1, C2	W1-W7, L1- L10	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Justyna Kujawska
<b>Adres e-mail:</b>	j.kujawska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Fizyka ogólna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Fizyka ogólna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-25
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	7
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia, laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie ze zjawiskami fizycznymi, pojęciami, prawami makroskopowymi, hipotezami i teoriami z zakresu fizyki ogólnej
<b>C2</b>	Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych Wykonywanie eksperymentów fizycznych
<b>C3</b>	Kształtowanie postaw systematyczności, docieklivosti, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	wiedza zdefiniowana wymaganiami programowymi w szkole średniej
<b>2</b>	umiejętność rozwiązywania zadań z fizyki na poziomie szkoły średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	definiuje i określa sens fizyczny wprowadzanych wielkości fizycznych i ich jednostek
<b>EK 2</b>	formułuje i interpretuje prawa fizyczne w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 3</b>	opisuje i wyjaśnia zjawiska fizyczne związane z przemianami energii ze źródeł odnawialnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	ilustruje zależności fizyczne w formie wzorów i wykresów
<b>EK 5</b>	potrafi rozwiązywać samodzielnie proste zadania rachunkowe w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 6</b>	potrafi przeprowadzić doświadczenia fizyczne i zastosować odpowiednie metody oszacowania niepewności pomiarowych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie fizyki ogólnej
<b>EK 8</b>	rozumie potrzebę wykorzystania posiadanej wiedzy z fizyki do praktycznego zastosowania w inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>EK 9</b>	jest terminowy, rzetelny, dociekliwy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia i wielkości kinematyczne. Ruchy prostoliniowe.
W2	Ruchy krzywoliniowe w dwóch wymiarach.
W3	Zasady dynamiki. Zasada zachowania pędu. Siła tarcia. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia.
W4	Ruch obrotowy bryły sztywnej. Praca, moc, energia.
W5	Pole grawitacyjne. Prawo powszechnego ciężenia, prawa Keplera.
W6	Ruch drgający. Rezonans.
W7	Ruch falowy. Elementy akustyki. Zjawisko Dopplera
W8	Prawo Coulomba. Ruch cząstki w polu elektrostatycznym. Zasada superpozycji. Pola rozkładów ładunków. Prawo Gaussa.
W9	Potencjał, energia potencjalna i praca w polu elektrostatycznym.
W10	Indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny. Siła Lorentza.
W11	Cyklotron, synchrotron. Siła elektrodynamiczna. Moment magnetyczny obwodu.
W12	Indukcja elektromagnetyczna. Magnetyczne własności ciał.
W13	Fale elektromagnetyczne. Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania.
W14	Zwierciadła, soczewki - powstawanie obrazów. Przyrządy optyczne.
W15	Interferencja, dyfrakcja, dyspersja, polaryzacja światła.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Ćwiczenia w działaniach na wektorach. Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących ruchy prostoliniowe.
ĆW2	Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących ruch punktu materialnego po krzywych płaskich.
ĆW3	Obliczanie sił i pędu.
ĆW4	Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących ruch obrotowy bryły sztywnej.
ĆW5	Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących pole grawitacyjne. Obliczanie pracy, mocy i energii.
ĆW6	Obliczenia wielkości charakteryzujących ruch drgający.
ĆW7	Obliczenia wielkości charakteryzujących ruch falowy.
ĆW8	Kolokwium I sprawdzające.
ĆW9	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących pole elektrostatyczne.
ĆW10	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących pole elektrostatyczne.
ĆW11	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących pole magnetyczne.
ĆW12	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących pole magnetyczne.
ĆW13	Obliczenia z zakresu optyki geometrycznej.
ĆW14	Obliczenia z zakresu optyki geometrycznej.
ĆW15	Kolokwium II sprawdzające.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
	Treści programowe
L1	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Przyrządy miernicze i zasady dokonywania pomiarów w pracowni fizycznej.
L2	Wykonanie wzorcowego doświadczenia i ocena niepewności otrzymanych pomiarów.
L3	Wyznaczanie modułu Younga z ugięcia.
L4	Wyznaczanie ciepła topnienia lodu.
L5	Wyznaczanie współczynnika sprężystości sprężyny.
L6	Wyznaczanie ogniskowych soczewek z równania soczewki.
L7	Wyznaczanie e/m metodą pól skrzyżowanych.

L8	Wyznaczanie częstotliwości fali akustycznej metodą rezonansu.
L9	Wyznaczanie lepkości cieczy.
L10	Wyznaczanie oporu elektrycznego z prawa Ohma.
L11	Wyznaczanie prędkości światła w wodzie.
L12	Wyznaczanie wielkości fotometrycznych.
L13	Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego Ziemi za pomocą wahadła prostego.
L14	Analiza i poprawa opracowań z ćwiczeń.
L15	Kolokwium z teorii.
	Zajęcia odbywają się w bloku 3 godzinnym.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych i obliczanie poszukiwanych wartości wielkości fizycznych.
3	Ćwiczenia laboratoryjne: bezpośrednie pomiary wielkości fizycznych i analiza wyników pomiarów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50%+ 1 punkt
O2	Kolokwium	50%+1 punkt
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	50%+1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Cz. Bobrowski, Fizyka. Krótki kurs. WNT, 2010 r.
2	J. Orear, Fizyka. WNT, 2008 r.
3	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki. PWN, t. I-V, 2011 r.
4	A.Jaśkowska, J.Meldizon, Zadania do ćwiczeń rachunkowych z fizyki, cz.2, 2014 r.
5	A.Jaśkowska, F.Jaśkowski, Instrukcje wykonania zadań na zajęciach laboratoryjnych. Część I, 2014 r.
6	M.Zdrojewska, G.J.Mucha, Instrukcje wykonania zadań na zajęciach laboratoryjnych. Część II, 2014 r.
7	Wdrażanie niepewności pomiaru: Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa 1999 r.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	B. Jaworski, A. Dietłaf, L. Miłkowska, Kurs fizyki.
2	I.W. Sawieljew, Wykłady z fizyki.
3	A.K. Wróblewski, J. Zakrzewski, Wstęp do fizyki.
4	M.A. Herman, A. Kalestyński, L. Widomski, Podstawy fizyki.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>90</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
udział w laboratoriach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>85</b>
przygotowanie do egzaminu	25
przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdania	35

przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>175</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>7</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK 1	IOŻE1A_W02+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W02+++ IOŻE1A_W10+	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W02+++ IOŻE1A_W10+	C1	W1-W15	1	O1
EK4	IOŻE1A_U10+++, IOŻE1A_U17+++,	C2	ĆW1-ĆW15	2	O2
EK5	IOŻE1A_U10+++, IOŻE1A_U17+++,	C2	ĆW1-ĆW15	2	O2
EK6	IOŻE1A_U09+++, IOŻE1A_U14+++, IOŻE1A_U17++	C2, C3	L1-L15	3	O3
EK7	IOŻE1A_K01++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O2
EK8	IOŻE1A_K02++	C3	ĆW1-ĆW15	2	O2
EK9	IOŻE1A_K06+++	C3	L1-L15	3	O3

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy budownictwa w inżynierii odnawialnych źródeł**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy budownictwa w inżynierii odnawialnych źródeł
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-26
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Wykład - zaliczenie, projekt - zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie klasyfikacji oraz zasad kształtowania obiektów, ustrojów i elementów budowlanych, poznanie i opracowanie wybranych elementów składowych projektu budowlanego
<b>C2</b>	Poznanie i umiejętne stosowanie podstawowych przepisów obowiązujących w budownictwie
<b>C3</b>	Poznanie podstawowych sposobów zmniejszenia zużycia energii w fazie użytkowania budynku, m.in. poprzez zastosowanie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii
<b>C4</b>	Uzyskanie umiejętności wykonywania obliczeń cieplnych przegród budowlanych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	znajomość podstawowych zasad sporządzania rysunków technicznych
2	znajomość matematyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę z budownictwa ogólnego: z zakresu podstawowych definicji i przepisów obowiązujących w budownictwie, podstawowych materiałów, elementów oraz ustrojów budowlanych
<b>EK 2</b>	zna zasady wykonywania i odczytywania rysunku technicznego, a także zna elementy projektu budowlanego, zawierającego m.in. elementy, instalacje pozyskujące odnawialną energię
<b>EK 3</b>	zna sposoby ograniczenia zużycia energii w fazie użytkowania budynku, poprzez zastosowanie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii, materiałów ekologicznych i energooszczędnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK4</b>	potrafi zgodnie z zadanymi wytycznymi oraz warunkami technicznymi zaprojektować prosty obiekt oraz jego elementy, wykorzystując właściwe techniki, mając świadomość możliwości zaprojektowania w nim instalacji sanitarnych wykorzystujących odnawialne źródła energii w odrębnym projekcie branżowym
<b>EK5</b>	potrafi interpretować i porównywać proste rozwiązania instalacji wykorzystujących



	odnawialne źródła energii, stosowanych w budownictwie, np. na podstawie kart katalogowych producentów, specyfikacji technicznych
EK6	potrafi wykonać podstawowe obliczenia cieplne przegród budowlanych dla potrzeb wymiarowania instalacji i ocenić zgodność wyników z obowiązującymi warunkami technicznymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność i terminowość wykonanych przez siebie prac oraz jest przygotowany do jej krytycznej oceny

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia stosowane w budownictwie, wymagania stawiane budynkom i elementom budowlanym.
W2	Rysunek techniczny w branży architektoniczno-budowlanej - zasady wykonywania.
W3	Projekt budowlany - omówienie elementów składowych, zasady sporządzania.
W4	Ściany - klasyfikacja, zasady konstruowania poszczególnych rodzajów ścian, metody ocieplania.
W5	Stropy - klasyfikacja, zasady konstruowania poszczególnych rodzajów stropów.
W6	Dachy - klasyfikacja konstrukcji dachów, zasady konstruowania, podział i zastosowanie pokryć dachowych.
W7	Fundamenty - rodzaje, zasady wykonywania.
W8	Kominy - rodzaje, zasady doboru, zasady wykonywania.
W9	Izolacje cieplne - rodzaje, właściwości, zasady wykonywania, przykłady zastosowań.
W10	Izolacje wodochronne - klasyfikacja, zasady wykonywania, przykłady zastosowań.
W11	Elementy wykończeniowe - tynki, okładziny, posadzki - zasady wykonywania, przykłady.
W12	Założenia budownictwa energooszczędnego.
W13	Instalacje energooszczędne (korzystające z energii odnawialnej) w budownictwie - przykłady, zastosowanie.
W14	Ekologiczne i energooszczędne materiały stosowane w budownictwie - przykłady, właściwości, zastosowanie.
W15	Przykłady i omówienie budynków pasywnych.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
P1	Opracowanie założeń architektoniczno-konstrukcyjnych projektu budynku mieszkalnego jednorodzinne parterowego z poddaszem, wznoszonego metodą tradycyjną udoskonaloną.
P2	Przyjęcie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych przegród budynku: ścian, stropów, dachu, kominów, dobór stolarki w budynku.
P3	Wykonanie rysunków: rzut parteru, przekrój przez budynek, zestaw szczegółów konstrukcyjnych.
P4	Opracowanie opisu technicznego budynku zawierającego szczegółowe informacje na temat przyjętych rozwiązań, w tym rozwiązań instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.
P5	Wykonanie obliczeń cieplnych przegród zewnętrznych.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Prezentacje multimedialne zawierające treści teoretyczne.
2	Wykonanie elementów projektu przez studentów.
3	Obrona ćwiczenia projektowego w formie pisemnego zaliczenia.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie	51%
O2	Złożenie i obrona projektu	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa	
1	„Budownictwo ogólne. Elementy budynków. Podstawy projektowania. Tom 3” - praca zbiorowa pod kierunkiem dr hab. inż. Lecha Lichołai, Arkady 2008.
2	„Budownictwo ogólne. Konstrukcje budynków. Tom 4” - praca zbiorowa pod kierunkiem dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego, Arkady 2009.
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
Literatura uzupełniająca	
1	„Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym”, Z. Mielczarek, Arkady 2001
2	„Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego” E. Neufert, Arkady 2000.
3	„Materiały do ćwiczeń projektowych z Budownictwa ogólnego” K. Schabowicz, T. Gorzelańczyk, DWE Wrocław 2009.
4	„Budownictwo ogólne dla architektów” P. Markiewicz
5	„Nowy Poradnik Majstra budowlanego” - praca zbiorowa pod kierunkiem J. Panasa, Akady 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do zaliczenia	10
przygotowanie się do zajęć	5
wykonanie samodzielne projektu	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W04 ++ IOŹE1A_W21 +++	C1, C2	W1, W4-W11	1	O1
EK 2	IOŹE1A_W19 ++	C1, C2	W1-W3	1	O1
EK 3	IOŹE1A_W12 ++	C3	W12-W15	1	O1
EK 4	IOŹE1A_U04 +++ IOŹE1A_U07 ++ IOŹE1A_U08 ++ IOŹE1A_U22 ++	C4	P1-P4	2, 3	O2
EK 5	IOŹE1A_U07 ++	C4	P4	2, 3	O2

	IOŹE1A_U11 +++				
<b>EK 6</b>	IOŹE1A_U08 ++ IOŹE1A_U17 +	C4	P5	2, 3	O2
<b>EK 7</b>	IOŹE1A_KO1 + IOŹE1A_KO6 +++	C1-C4	P1-P5, W1-W15	1, 2, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Przemysław Brzyski
<b>Adres e-mail:</b>	p.brzyski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Budownictwa Ogólnego, Wydział Budownictwa i Architektury PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy geodezji**  
**Kierunek: Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy geodezji
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-27
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Laboratorium	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie-wykład, ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu wykonywania pomiarów geodezyjnych i interpretacji map
<b>C2</b>	Uzyskanie umiejętności w posługiwaniu się podstawowymi instrumentami geodezyjnymi (niwelator, tachimetr)
<b>C3</b>	Uzyskanie umiejętności w posługiwaniu się dokumentacją geodezyjną w postaci analogowej i numerycznej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	posiadanie wiedzy i umiejętności z matematyki, pozwalające na rozwiązywanie prostych zadań geodezyjnych (funkcje trygonometryczne, geometria analityczna)
<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna zasady interpretacji rysunku mapy zasadniczej
<b>EK 2</b>	zna zasady pomiarów kątowno-liniowych i wysokościowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	umie odczytać treść rysunku mapy zasadniczej
<b>EK 4</b>	umie zaprojektować i wykonać pomiar różnic wysokości w terenie
<b>EK 5</b>	potrafi wykonać proste pomiary inwentaryzacyjne i realizacyjne
<b>EK 6</b>	potrafi współpracować w zespole specjalistów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK7</b>	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
<b>Treści programowe</b>	
<b>W1</b>	Zakres i zadania geodezji.
<b>W2</b>	Układy współrzędnych i układy odniesienia stosowane w geodezji.
<b>W3</b>	Bazy danych o terenie.
<b>W4</b>	Geodezyjne instrumenty, techniki pomiarowe klasyczne i satelitarne GNSS.
<b>W5</b>	Geodezyjne pomiary realizacyjne i inwentaryzacyjne.
<b>W6</b>	Organizacja służby geodezyjnej i elementy prawa geodezyjnego.

<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
Treści programowe	
L1	Interpretacja treści mapy zasadniczej, pomiary na mapie.
L2	Podstawy rachunku współrzędnych, przykłady zastosowania.
L3	Teodolit, tachimetr - pomiary kątów i odległości.
L4	Niwelator, pomiar różnicy wysokości metodą niwelacji geometrycznej.
L5	Pomiar różnicy wysokości metodą niwelacji trygonometrycznej.
L6	Sporządzenie mapy sytuacyjno-wysokościowej w postaci numerycznej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne (pomiary zespołowe, zadania graficzno-pomiarowe do samodzielnego wykonania).

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu	50%+1 punkt
O2	Zaliczenie laboratorium na podstawie indywidualnych sprawozdań i opracowań	50%+1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Przewłocki Stefan, Geodezja inżyniersko-drogowa, , PWN, 2019.
2	Przewłocki Stefan, Geodezja dla inżynierii środowiska, , PWN, 2000.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Kosiński Wiesław, Geodezja, Wydawnictwo SGGW, 2012.
2	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
3	Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach, udział w laboratoriach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do laboratorium, wykonanie opracowania i sprawozdania	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻEA_W19 +++	C1,C3	W1,W2,W3	1	O1

<b>EK 2</b>	IOŻEA_W19 +++	C2	W4, W5, W6	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻEA_U19 +++	C1,C3	L1,L6	2	O2
<b>EK 4</b>	IOŻEA_U09 +++ IOŻEA_U14 +++ IOŻEA_U17 +	C1,C2	L4,L5	2	O2
<b>EK 5</b>	IOŻEA_U09 +++ IOŻEA_U14 +++	C1,C2	L2,L3,L4	2	O2
<b>EK 6</b>	IOŻEA_U09 +++ IOŻEA_U14 +++	C1,C3	L2	2	O2
<b>EK 7</b>	IOŻEA_K06 ++	C3	L1-L6	2	O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Witold Borowski
<b>Adres e-mail:</b>	w.borowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Informatyczne podstawy projektowania CAD i BIM**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Informatyczne podstawy projektowania CAD i BIM
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-28
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	15
Ćwiczenia	60
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Wykład - zaliczenie, ćwiczenia - zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie się odpowiednim oprogramowaniem wspomagającym tworzenie dokumentacji technicznej
<b>C2</b>	Wykonywanie projektów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi typu CAD (AutoCAD)
<b>C3</b>	Wykonywanie projektów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi typu BIM

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	posiadanie wiedzy w zakresie właściwości podstawowych figur geometrycznych i umiejętności w zakresie przekształceń geometrycznych na płaszczyźnie (planimetria) i w przestrzeni (stereometria)
<b>2</b>	posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania prostokątnego

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowań komputerowego wspomaganie projektowania w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii
<b>EK2</b>	ma podstawową wiedzę na temat tworzenia dokumentacji budowlanej za pomocą programów komputerowego wspomaganie projektowania
<b>EK3</b>	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie stosowania narzędzi wspomagających projektowanie w inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	wykorzystuje aplikację AutoCAD do tworzenia i edycji dokumentacji technicznej z zakresu budownictwa i inżynierii środowiska
<b>EK 5</b>	wykorzystuje aplikację Autodesk Revit do tworzenia i edycji dokumentacji technicznej z zakresu budownictwa i inżynierii środowiska
<b>EK 6</b>	potrafi pozyskiwać informacje z komputerowych baz danych obejmujących standardowe, powtarzalne elementy tzw. bloki
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy
<b>EK 8</b>	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Środowisko pracy programu AutoCAD. Podstawowe elementy okna programu. Metody wydawania poleceń. Opcje poleceń.
<b>W2</b>	Współrzędne 2D. Układ współrzędnych.
<b>W3</b>	Obiekty podstawowe. Narzędzie rysowania precyzyjnego.
<b>W4</b>	Edycja obiektów. Usuwanie, przesuwanie, kopiowanie, rozciąganie obiektów.
<b>W5</b>	Technika warstw. Rodzaje linii. Szerokość (grubość) linii. Operacje na warstwach. Obiekty tekstowe. Styl tekstu. Operacje wykonywane za pomocą edytora tekstu wielowierszowego.
<b>W6</b>	Tworzenie, zapisywanie, modyfikowanie, usuwanie bloków. Wymiarowanie. Kreskowanie, zespolenie obiektu i wypełnienia.
<b>W7</b>	Przygotowanie rysunku do wydruku.
<b>W8</b>	Środowisko pracy programu Revit. Podstawowe elementy okna programu.
<b>W9</b>	Podstawowe funkcje programu Revit.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zadanie projektowe w zakresie tworzenia figur prostych w programie AutoCAD.
<b>L2</b>	Zadanie projektowe w zakresie tworzenia rzutów budynku z wymiarowaniem w programie AutoCAD.
<b>L3</b>	Zadanie projektowe w zakresie tworzenia prostych brył w programie AutoCAD.
<b>L4</b>	Zadanie projektowe w zakresie tworzenia modelu budynku w programie Autodesk Revit.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną zawierającą treści teoretyczne i przykłady.
<b>2</b>	Laboratoria w formie samodzielnego rozwiązywania zadań projektowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium na wykładzie	51%
<b>O2</b>	Poprawność wykonania każdej z przewidzianych prac projektowych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Pikoń A., AutoCAD 2018 PL. Pierwsze kroki. Helion 2017.
<b>2</b>	Jaskulski A., AutoCAD 2018/LT2018/360+. PWN, 2017.
<b>3</b>	Kołun P., Tomczak A., Turbaliewicz j., Autodesk Revit. Podstawowe funkcje programu. Dostęp bim.put.poznan.pl.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Samouczki. Dostęp help.autodesk.com.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowych	60
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
przygotowanie do zaliczenia wykładu	10



przygotowanie się do zajęć	40
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK 1	IOŻE1A_W05 +++ IOŻE1A_W09 +++	C1	W1-W9	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W05 +++ IOŻE1A_W09 +++	C1	W7-W9	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W05 +++ IOŻE1A_W09 +++	C1	W1, W8-W9	1	O1
EK 4	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08 +++ IOŻE1A_U19 +++	C2	L1 - L3	2	O2
EK 5	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08 +++ IOŻE1A_U19 +++	C3	L4	2	O2
EK 6	IOŻE1A_U01 ++ IOŻE1A_U08+++	C2, C3	L1-L4	2	O2
EK 7	IOŻE1A_K01 ++	C2, C3	W1-W9 L1-L4	1, 2	O1, O2
EK 8	IOŻE1A_K06 +++	C2, C3	L2-L4	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Andrzej Raczkowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.raczkowski@pollub.pl">a.raczkowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego z Zewnętrznego, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy meteorologii**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy meteorologii
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-29
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi przebiegu zjawisk i procesów fizycznych w atmosferze ziemskiej
<b>C2</b>	Poznanie metod pomiarowych i opracowań wyników pomiarów podstawowych parametrów meteorologicznych na użytek inżynierii odnawialnych źródeł energii

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstaw geografii na poziomie szkoły średniej oraz kursu fizyki
----------	---

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych występujących w atmosferze ziemskiej związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł
<b>EK 2</b>	zna wybrane parametry meteorologiczne oraz zasady ich pomiaru
<b>EK 3</b>	ma wiedzę jakie są źródła danych meteorologicznych niezbędnych w procesie projektowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	jest świadomy roli atmosfery w środowisku i rozumie konieczność jej ochrony
<b>EK 5</b>	jest świadomy roli warunków pogodowych w działalności projektanta

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe. Metody badań w meteorologii. Organizacja służby meteorologicznej w Polsce. Struktura i skład atmosfery ziemskiej
<b>W2</b>	Struktura i skład atmosfery ziemskiej cd. Rozkład ciśnienia w atmosferze. Pomiar ciśnieni.
<b>W3-4</b>	Promieniowanie słoneczne i jego skład widmowy. Prawa promieniowania. Bilans energetyczny Ziemi i atmosfery. Temperatura i jej pomiar, strumień energii cieplnej
<b>W5</b>	Cykl hydrologiczny - część meteorologiczna. Wilgotność powietrza, ciśnienie pary nasyconej. Parowanie, produkty kondensacji pary wodnej
<b>W6</b>	Cyrkulacja atmosferyczna. Wiatry - parametry. Róża wiatrów. Podstawy meteorologii synoptycznej
<b>W7</b>	Smog - przyczyny i skutki zdrowotne. Kwaśne deszcze. Dziura ozonowa. Podstawy

	procesów samooczyszczania się atmosfery
--	---

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

Literatura podstawowa	
1	Bac S., Rojek M., Meteorologia i klimatologia w inżynierii środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2012.
2	Kożuchowski K., Meteorologia i klimatologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Praca zbiorowa. Ćwiczenia z meteorologii. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2009.
2	Latanowicz L., Latosińska J., Promieniowanie UV a środowisko. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>15</b>
udział w wykładach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>10</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów, samodzielne przygotowanie się do kolokwium zaliczeniowego	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>1</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W1 - W7	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W1 - W7	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W23 +++	C1, C2	W1 - W7	1	O1
EK 4	IOŻE1A_K02 ++ IOŻE1A_K05 ++	C1, C2	W1 - W7	1	O1
EK 5	IOŻE1A_K02 ++ IOŻE1A_K05 ++	C1, C2	W1 - W7	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Amelia Staszowska
<b>Adres e-mail:</b>	a.staszowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, WIŚ PL

**Sylabus przedmiotu**  
 Mechanika i wytrzymałość materiałów  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika i wytrzymałość materiałów
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-30
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin – wykład Zaliczenie – ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie zasad obliczania podstawowych konstrukcji inżynierskich takich jak belki, słupy, ciągną, ramy i kratownice oraz zasad doboru materiałów pod kątem wytrzymałości konstrukcji
<b>C2</b>	Zrozumienie istoty funkcjonowania konstrukcji budowlanych pod kątem ich uzbrojenia i eksploatacji z punktu widzenia inżynierii odnawialnych źródeł energii

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość matematyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej z elementami matematyki wyższej
<b>2</b>	znajomość podstawowych praw fizyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej
<b>3</b>	znajomość podstawowych charakterystyk geometrycznych przekrojów płaskich (pole, obwód itp.) na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w obszarze mechaniki i wytrzymałości materiałów
<b>EK 2</b>	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	wykazuje umiejętność formułowania prostych i nietypowych zadań związanych z mechaniką i wytrzymałością materiałów
<b>EK 4</b>	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań w obliczeniach specjalistycznych związanych z mechaniką i wytrzymałością materiałów
<b>EK 5</b>	potrafi projektować systemy wybranych odnawialnych źródeł energii z

	uwzględnieniem różnych kryteriów
EK 6	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań związanych z mechaniką i wytrzymałością materiałów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 8	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie - klasyfikacja mechaniki technicznej. Ogólne pojęcia i zasady mechaniki.
W2	Płaski zbieżny układ sił. Warunki równowagi układu sił.
W3	Momenty sił względem punktu i osi. Płaski dowolny układ sił.
W4	Przestrzenny zbieżny oraz dowolny układ sił.
W5	Środki ciężkości, wzory podstawowe dla typowych przypadków.
W6	Wytrzymałość materiałów, wiadomości ogólne.
W7	Naprężenia i odkształcenia, prawo Hooke'a.
W8	Rozciąganie i ściskanie prętów. Naprężenia i odkształcenia przy skręcaniu prętów oraz przy zginaniu belek.
W9	Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie prętów i na zginanie belek.
W10	Wyboczenie. Naprężenia krytyczne. Obliczenia siły krytycznej dla różnych postaci wyboczenia.
W11	Pękanie i zmęczenie materiału - cykle i wykresy zmęczeniowe.
W12	Charakterystyka złomu zmęczeniowego.
W13	Wytrzymałość złożona, podstawowe zależności.
W14	Hipotezy wytrzymałościowe.
W15	Zaliczenie wykładów.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Układy sił, redukcja, warunki i równania równowagi. Układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne.
ĆW2	Wyznaczanie sił reakcji w podstawowych systemach prętowych (belki, ramy, kratownice).
ĆW3	Siły wewnętrzne w układach statycznie wyznaczalnych.
ĆW4	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych (belki swobodnie utwierdzone, belki sztywno utwierdzone, belki przegubowe).
ĆW5	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach i kratownicach statycznie wyznaczalnych.
ĆW6	Wytrzymałość materiałów - wyznaczanie podstawowych parametrów przekrojów płaskich - środek i oś ciężkości, moment statyczny, moment bezwładności, twierdzenie Steiner'a. Wyznaczanie naprężeń normalnych i stycznych w pręcie zginanym.
ĆW7	Deformacje systemów prętowych. Rozwiązywanie podstawowych systemów statycznie niewyznaczalnych.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
P1	Omówienie regulamin BHP pracowni. Zasady organizacji pracy.
P2	Ćwiczenie projektowe - wyznaczanie reakcji oraz sił wewnętrznych w belkach

	statycznie wyznaczalnych (belki swobodnie utwierdzone, belki sztywno utwierdzone, belki przegubowe).
<b>P3</b>	Ćwiczenie projektowe - wyznaczanie reakcji oraz sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych (belki swobodnie utwierdzone, belki sztywno utwierdzone, belki przegubowe).
<b>P4</b>	Ćwiczenie projektowe - wyznaczanie naprężeń w pręcie zginanym o przekroju teowym oraz dwuteowym.
<b>P5</b>	Obrona projektu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia audytoryjne z rozwiązywaniem zadań.
<b>3</b>	Ćwiczenia projektowe z opracowaniem raportu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Egzamin	50%+1 punkt
<b>O2</b>	Kolokwium	50%+1 punkt
<b>O3</b>	Przyjęcie i obrona projektu	50%+1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Misiak J. Mechanika techniczna. T. 1, 2. WNT, Warszawa 2003.
<b>2</b>	Leyko J. Mechanika ogólna. T. 1, 2. PWN, Warszawa 2005.
<b>3</b>	Niezgodziński M., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa 2000.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Z. Witkowska, M. Witkowski: Zbiór zadań z mechaniki budowli, Wydawnictwo PW, Warszawa 2002.
<b>2</b>	Z. Cywiński: Mechanika budowli w zadaniach, Układy statycznie wyznaczalne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
<b>3</b>	J. Przewłocki, J. Górski: Podstawy mechaniki budowli, ARKADY, Warszawa, 2006.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
udział w ćwiczeniach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>75</b>
przygotowanie do zajęć	20
wykonywanie projektu	20
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10
przygotowanie do egzaminu końcowego	25

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>150</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>6</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK 1	IOŹE1A_W02 ++	C1, C2	W1-W15	1	O1
EK 2	IOŹE1A_W04 +++	C1, C2	W6-W15	1	O1
EK 3	IOŹE1A_U04 +++	C1	ĆW1, ĆW2	2	O2, O3
EK 4	IOŹE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW3-ĆW5, ĆW7, P2, P3	2, 3	O2, O3
EK 5	IOŹE1A_U18 +++	C2	ĆW1-ĆW7, P2-P4	2, 3	O2, O3
EK 6	IOŹE1A_U22 ++	C2	ĆW1-ĆW7, P2-P4	2, 3	O2, O3
EK 7	IOŹE1A_K01 ++	C2	ĆW1-ĆW7, P1-P4	2, 3	O2, O3
EK 8	IOŹE1A_K06 +++	C2	ĆW1-ĆW7, P1-P4	2, 3	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Gabriel Borowski, prof. nadzw. PL
<b>Adres e-mail:</b>	g.borowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Ochrony Inżynierii Środowiska, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu  
Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii**

Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Pompy, turbiny, wentylatory
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-31
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi, elementami konstrukcji i zasadami działania pomp, turbin i wentylatorów.
<b>C2</b>	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań związanych z funkcjonowaniem pomp, turbin i wentylatorów w układach hydraulicznych.
<b>C3</b>	Ukształtowanie umiejętności współpracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstawowych praw mechaniki płynów.
<b>2</b>	znajomość podstaw rysunku technicznego.

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych; w tym projektowania oraz doboru układów i instalacji pompowych, wentylatorów oraz turbin przy użyciu aparatu matematycznego
<b>EK2</b>	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach pompowych, wentylacyjnych i instalacji turbin oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie
<b>EK3</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem maszyn hydraulicznych, przepływowych – pomp, turbin i wentylatorów oraz technologii i organizacji robót
	W zakresie umiejętności:
<b>EK4</b>	potrafi sformułować proste oraz złożone i nietypowe zadania związane z budową maszyn, budownictwem oraz technologią odnawialnych źródeł energii
<b>EK5</b>	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić występujące rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK6</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści



<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Podział przenośników cieczy i ich charakterystyka. Charakterystyka przewodów i ich łączenie. Bilans energetyczny układu pompowego.
W2	Pompy wirowe: schemat i zasada działania. Przepływ cieczy przez wirnik. Podstawowe równanie maszyn wirnikowych.
W3	Teoretyczna charakterystyka pompy wirowej. Charakterystyka rzeczywista pompy wirowej. Punkt pracy pompy.
W4	Kawitacja. Dopuszczalna geometryczna wysokość ssania. Zapobieganie zjawisku kawitacji u układach pompowych. Regulacja pomp wirowych.
W5	Zasada działania pompy tłokowej. Opis ssania pompy tłokowej. Inne pompy wyporowe. Regulacja i współpraca pomp wyporowych. Pompy specjalnej konstrukcji.
W6	Zasada działania, rodzaje oraz wykorzystanie turbin w energetyce.
W7	Wentylatory: podstawy konstrukcji, zasada działania i charakterystyka aerodynamiczna.
W8	Wskaźniki pracy oraz regulacja wentylatorów. Problem hałasu.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1-2	Charakterystyki przewodów i ich układów
ĆW3-4	Podstawowe równanie pomp wirowych.
ĆW5-6	Parametry pracy pomp wirowych
ĆW7-8	Bilans energetyczny układu pompowego. Punkt pracy pompy.
ĆW9-10	Wpływ kawitacji na funkcjonowanie pomp i układów hydraulicznych.
ĆW11-12	Podstawy funkcjonowania pomp tłokowych.
ĆW13-14	Podstawy wymiarowania i doboru turbin
ĆW15	Współpraca równoległa i szeregową pomp i wentylatorów.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	kolokwium	50%+1pkt.

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	M.Janik, G.Krzyżaniak: Urządzenia mechaniczne w inżynierii środowiska -cz. II. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999.
2	Jankowski F.: Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej. Arkady, Warszawa 1975.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>

Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	10
Przygotowanie do kolokwium	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK1	IOŹE1A_W03 ++	C1	W1-W8	1	O1
EK2	IOŹE1A_W20+++	C1	W1-W8	1	O1
EK3	IOŹE1A_W21 ++	C1	W1-W8	1	O1
EK4	IOŹE1A_U04 +++	C2,C3	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK5	IOŹE1A_U16 ++	C2,C3	ĆW1-ĆW15	2	O1
EK6	IOZE1A_K01 ++	C2,C3	W1-W8	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Magdalena Lebiocka
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:m.lebiocka@pollub.pl">m.lebiocka@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Mechanika płynów  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika płynów
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-32A
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład i ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z naukowymi metodami badań konwersji energii zjawisk przepływowych płynu, matematycznego ich opisu i stosowania w projektowaniu urządzeń służących inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>C2</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki przedmiotów inżynierskich wykorzystujących wiedzę z zakresu statyki, dynamiki i kinematyki płynów

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość fizyki (stany skupienia, właściwości fizyczne ciał, siła skupiona i powierzchniowa) a zwłaszcza mechaniki ogólnej oraz jednostek miar
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym obejmujących rachunek różniczkowy i całkowy

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna parametry opisujące stan płynu i wymagane jednostki miar
<b>EK 2</b>	ma wiedzę na temat równowagi bezwzględnej i względnej płynów w polu sił, siły naporu hydrostatycznego oraz reakcji hydrodynamicznej, wraz z momentem krętu
<b>EK 3</b>	zna przemiany energetyczne płynów oraz opis matematyczny ruchu nielepkich i lepkich płynów nieściśliwych i ściśliwych w przewodach ciśnieniowych
<b>EK 4</b>	zna ma wiedzę na temat konwersji energii w ruchu bezciśnieniowym cieczy
<b>EK 5</b>	posiada wiedzę na temat opisu ruchu wód gruntowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 6</b>	potrafi dokonać opisu matematycznego równowagi bezwzględnej i względnej płynów w polu sił, wyznacza siły naporu hydrostatycznego i reakcji hydrodynamicznej
<b>EK 7</b>	umie samodzielnie przeprowadzić obliczenia przemian energetycznych ci eczy oraz obliczenia hydrauliczne przewodów ciśnieniowych dla nieściśliwych i ściśliwych płynów lepkich
<b>EK 8</b>	potrafi opisać przemiany energetyczne w ruchu bezciśnieniowym w przewodach otwartych
<b>EK 9</b>	wykonuje obliczenia i interpretuje przepływ wód gruntowych w warstwie nasyconej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 10</b>	ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania

	w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
--	---

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcia płynności i ciągłości płynu, parametry opisujące stan płynu, podstawowe własności fizyczne płynów. Równowaga bezwzględna i względna cieczy, ciśnienie hydrostatyczne. Jednostki ciśnienia.
<b>W2</b>	Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione. Siła reakcji hydrodynamicznej strumienia swobodnego i w ruchu ciśnieniowym. Moment krętu.
<b>W3</b>	Zasada zachowania masy, pędu i energii. Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej.
<b>W4</b>	Przepływ laminarny i burzliwy; opory ruchu w przewodach ciśnieniowych. Uderzenie hydrauliczne.
<b>W5</b>	Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Przelewy.
<b>W6</b>	Ruch wód gruntowych; dopływ wody do studni zwykłej, artezyjskiej, drenów i kanałów.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Podstawowe właściwości płynów. Ciśnienie hydrostatyczne. U rurka.
<b>ĆW2</b>	Napór hydrostatyczny na ścianki płaskie. Napór hydrostatyczny na ścianki zakrzywione.
<b>ĆW3</b>	Reakcja hydrodynamiczna strumienia swobodnego i w ruchu ciśnieniowym. Równanie wirnikowych maszyn przepływowych.
<b>ĆW4</b>	Równanie ciągłości ruchu. Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej. Obliczenia przewodów ciśnieniowych.
<b>ĆW5</b>	Uderzenie hydrauliczne.
<b>ĆW6</b>	Ruch cieczy w korytach otwartych. Ruch krytyczny. Przelewy.
<b>ĆW7</b>	Ruch cieczy w ośrodkach porowatych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład problemowy połączony z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Dyskusja wstępna, informacyjna, utrwalająca i kontrolująca
<b>3</b>	Burza mózgów.
<b>4</b>	Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy przez studenta i przy współdziałaniu członków grupy ćwiczeniowej
<b>5</b>	Praca samodzielna z podręcznikiem i zbiorem zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium	50%+ 1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WNT, Warszawa 1997, 2001.
<b>2</b>	Mitosek M., „Mechanika płynów w inżynierii środowiska” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
<b>3</b>	Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., „Mechanika płynów” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
<b>4</b>	Burka E.S., Nałęcz T.J., Mechanika płynów w przykładach” WN PWN, Warszawa 1994.
<b>5</b>	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R. „Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska” WNT, Warszawa 2001.

6	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WNT, Warszawa 1997, 2001.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach,	15
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładu	5
przygotowanie się do ćwiczeń	5
przygotowanie do zaliczeń	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W1	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W2	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W3, W4	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W5	1	O1
EK 5	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W6	1	O1
EK 6	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW1, ĆW2, ĆW3	2-5	O1
EK 7	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW4, ĆW5	2-5	O1
EK 8	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW6	2-5	O1
EK 9	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW7	2-6	O1
EK 10	IOŻE1A_K01 ++	C1, C2	ĆW1-7	1-5	O1

<b>Autor programu:</b>	Marcin K. Widomski, dr hab. inż.
<b>Adres e-mail:</b>	M.Widomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy hydrauliki**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy hydrauliki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-32B
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład i ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawami hydrauliki i stosowania ich w projektowaniu urządzeń służących inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>C2</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki przedmiotów inżynierskich wykorzystujących wiedzę z zakresu hydrauliki

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość fizyki (stany skupienia, właściwości fizyczne ciał, siła skupiona i powierzchniowa) a zwłaszcza mechaniki ogólnej oraz jednostek miar
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym obejmujących rachunek różniczkowy i całkowy

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna parametry stanu płynów, wymagane jednostki miar
<b>EK 2</b>	ma wiedzę na temat ciśnienia, siły naporu hydrostatycznego oraz reakcji hydrodynamicznej, wraz z momentem krętu. Zna sposoby pomiaru ciśnienia statycznego i dynamicznego
<b>EK 3</b>	zna opis matematyczny ruchu nielepkich i lepkich płynów ściśliwych w przewodach ciśnieniowych
<b>EK 4</b>	zna opis matematyczny ruchu w korytach otwartych
<b>EK 5</b>	posiada wiedzę na temat filtracji wód gruntowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 6</b>	potrafi dokonać opisu ciśnienia płynów w polu sił, zna i przelicza jednostki ciśnienia, wyznacza siły naporu hydrostatycznego i reakcji hydrodynamicznej
<b>EK 7</b>	umie samodzielnie przeprowadzić obliczenia hydrauliczne przewodów ciśnieniowych dla nieściśliwych płynów lepkich
<b>EK 8</b>	potrafi opisać ruch w przewodach otwartych oraz umie zwymiarować przelew
<b>EK 9</b>	umie przeprowadzić obliczenia przepływu filtracyjnego wód gruntowych w warstwie nasyconej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 10</b>	ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Gęstość, ściśliwość i lepkość płynów. Ciśnienie, ciśnienie hydrostatyczne. Prawo Pascala. Jednostki ciśnienia.
<b>W2</b>	Napór hydrostatyczny. Siła naporu hydrodynamicznego i reakcji hydrodynamicznej. Przepływ wody przez wirniki.
<b>W3</b>	Równanie ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej.
<b>W4</b>	Przepływ cieczy rzeczywistej w przewodach ciśnieniowych, opory ruchu. Wysokość podnoszenia pompy. Pompy w układach przewodów.
<b>W5</b>	Ruch bezciśnieniowy cieczy. Przepływ przez konstrukcje hydrotechniczne.
<b>W6</b>	Filtracja. Wydajność studni, wykopów i kanałów.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Siłowniki hydrauliczne. Przeliczanie jednostek ciśnienia. Ciśnienie hydrostatyczne. Pomiar ciśnienia.
<b>ĆW2</b>	Napór hydrostatyczny.
<b>ĆW3</b>	Siła reakcji hydrodynamicznej. Równanie wirnikowych maszyn przepływowych.
<b>ĆW4</b>	Zasada zachowania masy i energii płynów. Straty energii w przewodach ciśnieniowych.
<b>ĆW5</b>	Charakterystyka przewodu i pompy. Współpraca pomp z układami przewodów.
<b>ĆW6</b>	Ruch bezciśnieniowy cieczy. Charakterystyka koryta. Przelewy i otwory.
<b>ĆW7</b>	Przepływ filtracyjny wody w gruncie. Prawo Darcy.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład problemowy połączony z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Dyskusja wstępna, informacyjna, utrwalająca i kontrolująca
<b>3</b>	Burza mózgów
<b>4</b>	Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy przez studenta i przy współudziale członków grupy ćwiczeniowej
<b>5</b>	Praca samodzielna z podręcznikiem i zbiorem zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium	50% + 1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WNT, Warszawa 1997, 2001.
<b>2</b>	Mitosek M., „Mechanika płynów w inżynierii środowiska” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
<b>3</b>	Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., „Mechanika płynów” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001
<b>4</b>	Burka E.S., Nałęcz T.J., „Mechanika płynów w przykładach” WN PWN, Warszawa 1994.
<b>5</b>	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R. „Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska” WNT, Warszawa 2001.
<b>6</b>	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WNT, Warszawa 1997, 2001.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach,	15
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładu	5
przygotowanie się do ćwiczeń	5
przygotowanie do zaliczeń	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W1	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W2	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W3, W4	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W5	1	O1
EK 5	IOŻE1A_W02 +++	C1, C2	W6	1	O1
EK 6	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW1, ĆW2, ĆW3	2-5	O1
EK 7	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW4	2-5	O1
EK 8	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW5, ĆW6	2-5	O1
EK 9	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 ++ IOŻE1A_U17 ++	C1, C2	ĆW7	2-5	O1
EK 10	IOŻE1A_K01 ++	C1, C2	ĆW1-7	1-5	O1

<b>Autor programu:</b>	Marcin K. Widomski, dr hab. inż.
<b>Adres e-mail:</b>	M.Widomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ PL



**Karta (sylabus) przedmiotu**  
Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej  
**Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-33
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład, ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami rachunku prawdopodobieństwa
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami analizowania zmiennych losowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej.
<b>2</b>	wiedza i umiejętności uzyskane w ramach przedmiotów Matematyka I oraz Matematyka II.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe pojęcia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
<b>EK 2</b>	zna definicję zmiennej losowej i jej parametrów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych
<b>EK 4</b>	potrafi analizować zmienne losowe na podstawie funkcji gęstości prawdopodobieństwa oraz wyznaczonych parametrów
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy niezbędnej w procesie wykorzystywania aparatu statystycznego do rozwiązywania problemów inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Przypomnienie podstawowych wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa. Zdarzenia elementarne. Definicja prawdopodobieństwa.
<b>W2</b>	Zmienna losowa i jej rozkład. Dyskretne zmienne losowe. Dystrybuanta zmiennej losowej i jej własności.
<b>W3</b>	Zmienne losowe typu ciągłego. Funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności.
<b>W4</b>	Podstawowe parametry liczbowe zmiennych losowych - wartość oczekiwana i

	odchylenie standardowe. Interpretacja parametrów.
W5	Dalsze parametry zmiennych losowych – moda, mediana, kwantyl. Zastosowanie parametrów do opisu zmiennych losowych.
W6	Analiza typowych zmiennych losowych występujących w probablistyce. Rozkład dwupunktowy, rozkład Bernoulliego, rozkład jednostajny i wykładniczy.
W7	Wyznaczanie parametrów liczbowych rozważanych zmiennych losowych i ich interpretacja.
W8	Podstawowe zmienne losowe występujące w rozważaniach statystycznych - rozkład Poissona, rozkład normalny, rozkład chi kwadrat, rozkład t-Studenta
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Przypomnienie podstawowych wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa. Zdarzenia elementarne. Definicja prawdopodobieństwa.
ĆW2	Zmienna losowa i jej rozkład. Dyskretne zmienne losowe. Dystrybuanta zmiennej losowej i jej własności.
ĆW3	Zmienne losowe typu ciągłego. Funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności.
ĆW4	Podstawowe parametry liczbowe zmiennych losowych – wartość oczekiwana i odchylenie standardowe. Interpretacja parametrów.
ĆW5	Dalsze parametry zmiennych losowych – moda, mediana, kwantyl. Zastosowanie parametrów do opisu zmiennych losowych.
ĆW6	Analiza typowych zmiennych losowych występujących w probablistyce. Rozkład dwupunktowy, rozkład Bernoulliego, rozkład jednostajny i wykładniczy.
ĆW7	Wyznaczanie parametrów liczbowych rozważanych zmiennych losowych i ich interpretacja.
ĆW8	Podstawowe zmienne losowe występujące w rozważaniach statystycznych - rozkład Poissona, rozkład normalny, rozkład chi kwadrat, rozkład t-Studenta

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Kolokwium	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Krysicki W. et al: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i cz. II. PWN 2007.
2	Sobczyk M., Statystyka, PWN, Warszawa 2001.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	A.Plucińska, E.Pluciński , Probabilistyka, WNT, Warszawa 2000
2	Bąk I., Markowicz I. Mojsiewicz M. Wawrzyniak K. Statystyka w zadaniach WNT 2006.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
obecność na wykładach	15
udział na ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>

przygotowanie do ćwiczeń, kolokwium - rozwiązywanie zadań	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W01 +++	C1, C2	W1-W5	1	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W01 +++	C1, C2	W2-W8	1	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW5	2	O1
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U10 +++	C1, C2	ĆW2-ĆW8	2	O1
<b>EK 5</b>	IOZE1A_K02 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Piotr Waniurski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.waniurski@pollub.pl">p.waniurski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Termodynamika techniczna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Termodynamika techniczna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-34a
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie podstawowych pojęć, praw i zasad opisu procesów termodynamicznych
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań z termodynamiki technicznej
<b>C3</b>	Umiejętność analizy i oceny podstawowych parametrów układów termodynamicznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego oraz rozwiązywania równań z jedną i dwiema niewiadomymi
<b>2</b>	znajomość podstawowych praw fizyki i przeliczania wielkości fizycznych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie fizyki oraz jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii
<b>EK 2</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z podstawami teoretycznymi i przebiegiem zjawisk konwersji różnych form energii
<b>EK 3</b>	posiada wiedzę w zakresie termodynamiki oraz możliwości i celowości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
<b>EK 4</b>	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w systemach wodociągowych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz urządzeniach stosowanych do realizacji tych procesów, umożliwiającą ich projektowanie
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań z zakresu matematyki, chemii, fizyki, geometrii wykreślnej, rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej oraz w obliczeniach specjalistycznych
<b>EK 6</b>	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów inżynierskich

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

### Treści programowe przedmiotu

#### Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Wprowadzenie - zakres przedmiotu, podstawowe pojęcia.
W2	Stan termodynamiczny, parametry intensywne i ekstensywne, ciśnienie, temperatura.
W3	Równanie stanu gazów doskonałych, zasada równowagi termicznej, przemiany termodynamiczne.
W4	Praca, energia wewnętrzna, bilans energii, praca techniczna.
W5	Pierwsza zasada termodynamiki, obiegi termodynamiczne, ciepło właściwe.
W6	Obiegi odwracalne i nieodwracalne, obiegi grzejne i chłodnicze, sprawność obiegu.
W7	Entropia, zmiany entropii w układach termodynamicznych, druga zasada termodynamiki.
W8	Parametry obiegów termodynamicznych - ciepło, praca, sprawność, wydajność.
W9	Obieg Carnota - parametry, wykresy p-V i T-S.
W10	Obieg Joule'a, obieg Otto, obieg Diesel'a, obieg Sabathe'a, obieg Humphreya - omówienie, przykłady.
W11	Przemiany pary wodnej - kotły parowe, nagrzewnice, skraplacze.
W12	Obiegi parowe - obieg Clausiusa-Rankine'a, obieg Lindego.
W13	Powietrze wilgotne - podstawowe parametry, sprężanie i rozprężanie, oziębianie, nawilżanie, suszenie.
W14	Wymiana ciepła - konwekcja, przewodzenie, promieniowanie. Przenikanie ciepła przez przegrody jedno- i wielowarstwowe.
W15	Zaliczenie pisemne.

#### Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Wprowadzenie - zakres ćwiczeń, zasady zaliczenia.
ĆW2	Przeliczanie jednostek fizycznych temperatury i ciśnienia.
ĆW3	Gazy doskonałe, podstawowe zależności i parametry.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań z zakresu stanu gazów doskonałych.
ĆW5	Równania stanu gazów rzeczywistych, przykłady zadań.
ĆW6	Podstawowe bilanse cieplne, przykłady zadań.
ĆW7	Złożone bilanse cieplne, zadania z rozwiązaniami.
ĆW8	Kolokwium nr 1 - równania stanu i bilanse cieplne.
ĆW9	Podstawowe obiegi termodynamiczne, obieg Carnota, metodyka rozwiązywania zadań.
ĆW10	Obiegi Joule'a i Otto, zadania z rozwiązaniami.
ĆW11	Przykłady zadań z wykorzystaniem obiegu Diesel'a oraz Sabathe'a.
ĆW12	Rozwiązywanie zadań z obiegiem Humphreya.
ĆW13	Porównanie obiegów termodynamicznych, przykłady zastosowań.
ĆW14	Kolokwium nr 2 - rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem obiegów termodynamicznych.
ĆW15	Zaliczenie ćwiczeń.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne z rozwiązywaniem zadań.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%+1 punkt
O2	Egzamin	50%+1 punkt

Literatura podstawowa	
1	Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 2005.
2	Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J. Termodynamika. Zadania i przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	Szargut J. Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 2011.
2	Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej. PWN, Warszawa 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie do egzaminu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W02++	C1	W2-W14	1	O2
EK 2	IOŹE1A_W10+++	C1	W2, W6, W8-W14	1	O2
EK 3	IOŹE1A_W11+++	C1	W3-W5, W7	1	O2
EK 4	IOŹE1A_W20+++	C1	W2-W14	1	O2
EK 5	IOŹE1A_U10++	C2	ĆW2- ĆW5	2	O1
EK 6	IOŹE1A_U19++	C2	ĆW6- ĆW7	2	O1
EK 7	IOŹE1A_K01++	C1, C2, C3	W15, ĆW8, ĆW14- ĆW15	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Gabriel Borowski, prof. nadzw. PL
<b>Adres e-mail:</b>	g.borowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Ochrony Inżynierii Środowiska, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Wymiana ciepła  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Wymiana ciepła
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-34B
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie podstawowych pojęć, praw i zasad opisu procesów wymiany ciepła
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań z bilansów cieplnych
<b>C3</b>	Umiejętność analizy i oceny podstawowych parametrów obiegów cieplnych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego oraz rozwiązywania równań z jedną i dwiema niewiadomymi
<b>2</b>	znajomość podstawowych praw fizyki i przeliczania wielkości fizycznych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę z wybranych działów matematyki, fizyki, chemii, które są podstawą wymiany ciepła
<b>EK 2</b>	ma wiedzę z zakresu wymiany ciepła w zastosowaniu do urządzeń, instalacji oraz izolacji cieplnych
<b>EK 3</b>	zna podstawy wymiany ciepła oraz procesów termodynamicznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	umie wykonać obliczenia w zakresie mechaniki płynów
<b>EK 5</b>	umie wykonać obliczenia cieplno-wilgotnościowe przegród budowlanych.
<b>EK 6</b>	potrafi porozumiewać się wykorzystując różne techniki w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach z użyciem specjalistycznej terminologii
<b>EK 7</b>	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
--	-------------------

W1	Wprowadzenie - zakres przedmiotu, podstawowe pojęcia.
W2	Podstawowe parametry procesów cieplnych, ciśnienie, temperatura.
W3	Równanie stanu gazów doskonałych, zasada równowagi termicznej, przemiany termodynamiczne.
W4	Praca, energia wewnętrzna, bilans energii i ciepła.
W5	Pierwsza zasada termodynamiki, ciepło właściwe.
W6	Obiegi odwracalne i nieodwracalne, obiegi grzewcze i chłodnicze.
W7	Entropia i zmiany entropii, druga zasada termodynamiki.
W8	Parametry obiegu cieplnych - ciepło, praca, sprawność, wydajność.
W9	Obieg Carnota - parametry, wykresy p-V i T-S.
W10	Obieg Joule'a, obieg Otto, obieg Diesel'a, obieg Sabathe'a, obieg Humphreya - omówienie, przykłady.
W11	Procesy konwekcji - podstawowe parametry, zależności.
W12	Przewodzenie ciepła - omówienie i przykłady.
W13	Promieniowanie ciepła - ogrzewanie, oziębianie, suszenie.
W14	Przenikanie ciepła przez przegrody jedno- i wielowarstwowe.
W15	Zaliczenie pisemne.

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Wprowadzenie - zakres ćwiczeń, zasady zaliczenia.
ĆW2	Przeliczanie jednostek fizycznych temperatury i ciśnienia.
ĆW3	Gazy doskonałe, podstawowe zależności i parametry.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań z zakresu stanu gazów doskonałych.
ĆW5	Równania stanu gazów rzeczywistych, przykłady zadań.
ĆW6	Podstawowe bilanse cieplne, przykłady zadań.
ĆW7	Złożone bilanse cieplne, zadania z rozwiązaniami.
ĆW8	Kolokwium nr 1 - równania stanu i bilanse cieplne.
ĆW9	Podstawowe obiegi cieplne, obieg Carnota, metodyka rozwiązywania zadań.
ĆW10	Obiegi Joule'a i Otto, zadania z rozwiązaniami.
ĆW11	Przykłady zadań z wykorzystaniem obiegu Diesel'a oraz Sabathe'a.
ĆW12	Rozwiązywanie zadań z obiegiem Humphreya.
ĆW13	Porównanie obiegu cieplnych, przykłady zastosowań.
ĆW14	Kolokwium nr 2 - rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem obiegu cieplnych.
ĆW15	Zaliczenie ćwiczeń.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne z rozwiązywaniem zadań.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%+1 punkt
O2	Egzamin	50%+1 punkt

#### Literatura podstawowa

1	Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 2005.
2	Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J. Termodynamika. Zadania i przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.

#### Literatura uzupełniająca

1	Szargut J. Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 2011.
2	Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Programowany zbiór zadań z termodynamiki



Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie do egzaminu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W02++	C1	W1-W14	1	O2
EK 2	IOŹE1A_W10+++	C1	W2, W6, W8-W14	1	O2
EK 3	IOŹE1A_W11+++	C1	W3-W5, W7	1	O2
EK 4	IOŹE1A_U10++	C2	ĆW2- ĆW5	2	O1
EK 5	IOŹE1A_U10++	C2	ĆW6- ĆW7	2	O1
EK 6	IOŹE1A_U03+++	C1, C3	ĆW2- ĆW12	2	O1
EU 7	IOŹE1A_U06+++	C1, C2, C3	ĆW13	2	O1
EK 8	IOŹE1A_K01++	C1, C2, C3	W15, ĆW8, ĆW14- ĆW15	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Gabriel Borowski, prof. nadzw. PL
<b>Adres e-mail:</b>	g.borowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Ochrony Inżynierii Środowiska, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy konwersji energii**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy konwersji energii
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-35a
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie różnych rodzajów konwersji energii
<b>C2</b>	Nauczenie samodzielnego wykonywania doświadczeń, w których wyznaczane są podstawowe wielkości opisujące procesy konwersji energii
<b>C3</b>	Kształtowanie postaw systematyczności, dociekliwości, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstawowych praw fizycznych
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę na temat różnych rodzajów konwersji energii opartą na podstawach fizyki oraz niezbędnych elementach chemii i biologii
<b>EK 2</b>	zna wielkości charakterystyczne opisujące ilościowo procesy konwersji energii
<b>EK 3</b>	zna zastosowania procesów konwersji energii w technice, w szczególności do wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	umie doświadczalnie wyznaczyć wielkości opisujące procesy konwersji energii oraz zależności między nimi
<b>EK 5</b>	potrafi obsługiwać urządzenia służące do pomiarów w laboratorium konwersji energii
<b>EK 6</b>	potrafi wykonywać pomiary w laboratorium konwersji energii zgodnie z zasadami bezpieczeństwa
<b>EK 7</b>	potrafi wykonać, przeanalizować i zinterpretować wykresy i wykonać obliczenia na podstawie przeprowadzonych eksperymentów
<b>EK 8</b>	potrafi wyznaczyć niedokładność pomiarową
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	uznaje znaczenie wiedzy, ma do niej krytyczne podejście i potrafi ją przekazać
<b>EK10</b>	jest terminowy i rzetelny

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Energia w różnych oddziaływaniach, formy energii.
<b>W2</b>	Sposoby przekazywania energii, jednostki energii. Metody pomiaru temperatury, skale temperatury.
<b>W3</b>	Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne.
<b>W4</b>	Złącze półprzewodnikowe p-n - opis zjawisk.
<b>W5</b>	Fotowoltaiczna konwersja energii. Ogniwa słoneczne.
<b>W6</b>	Zastosowania złącza p-n w innych rodzajach konwersji energii. Diody świecące, fotodiody, lasery.
<b>W7</b>	Ogniwa fotoelektrochemiczne. Fotoliza wody.
<b>W8</b>	Konwersja energii w procesie fotosyntezy. Ogniwa barwnikowe.
<b>W9</b>	Prawa promieniowania termicznego.
<b>W10</b>	Konwersja fototermiczna w kolektorze słonecznym. Podstawy konwersji energii w pompach ciepła.
<b>W11</b>	Ogniwa galwaniczne - konwersja energii chemicznej na elektryczną. Typy ogniw galwanicznych.
<b>W12</b>	Ogniwa paliwowe - konwersja energii chemicznej na elektryczną. Typy ogniw paliwowych.
<b>W13</b>	Elektroliza jako zjawisko konwersji energii elektrycznej na chemiczną.
<b>W14</b>	Zjawiska termoelektryczne w metalach.
<b>W15</b>	Zjawiska termoelektryczne w półprzewodnikach. Zastosowania zjawisk termoelektrycznych.

<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Przyrządy i zasady dokonywania pomiarów w pracowni.
<b>L2</b>	<b>Wyznaczanie parametrów pracy ogniwa słonecznego.</b>
<b>L3</b>	Badanie kolektora słonecznego w zależności od oświetlenia.
<b>L4</b>	Badanie kolektora słonecznego z symulacją wiatru.
<b>L5</b>	Badania różnych rodzajów absorberów kolektorów słonecznych.
<b>L6</b>	Wyznaczanie parametrów pracy termogeneratora półprzewodnikowego.
<b>L7</b>	Wyznaczanie parametrów pracy pompy ciepła Peltiera.
<b>L8</b>	Badanie wydajności kompresorowej pompy ciepła.
<b>L9</b>	Badanie układu elektrolizer - ogniwo paliwowe (wyznaczanie charakterystyk).
<b>L10</b>	Badanie zestawu ogniwo słoneczne - elektrolizer.
<b>L11</b>	Badanie zestawu ogniwo słoneczne - elektrolizer - ogniwo paliwowe (wyznaczanie sprawności).
<b>L12</b>	Wyznaczanie parametrów pracy monokrystalicznego modułu PV w zależności od oświetlenia.
<b>L13</b>	Wyznaczanie parametrów pracy polikrystalicznego modułu PV w zależności od oświetlenia.
<b>L14</b>	Analiza i poprawa sprawozdań z laboratorium.
<b>L15</b>	Kolokwium z teorii.
	Zajęcia odbywają się w bloku 3 godzinnym.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne: bezpośrednie pomiary wielkości fizycznych i analiza wyników pomiarów.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	51%
O3	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1	J. Marecki, Podstawy przemian energetycznych, WNT Warszawa 2000.
2	C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN Warszawa 1999.
3	Z.M. Jastrzębski, Energia słoneczna, PWN Warszawa 1990.
Literatura uzupełniająca	
1	A. Hrynkiewicz, Energia - wyzwanie XXI wieku, Wyd. UJ, Kraków 2002.
2	Z. Pluta, Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2006.
3	J. Mikielwicz, J.T. Cieśliński, Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii, Wyd. Polit. Gdańskiej, 1996.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	-
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>75</b>
przygotowanie do kolokwium	25
przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdania	50
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>150</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>6</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W02+++ IOŻE1A_W06+ IOŻE1A_W10+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 2	IOŻE1A_W06+ IOŻE1A_W10+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 3	IOŻE1A_W02+++ IOŻE1A_W10+++ IOŻE1A_W11++	C1	W1-W15	1	O3
EK 4	IOŻE1A_U16+ IOŻE1A_U21+++	C2, C3	L1-L13	2	O1
EK 5	IOŻE1A_U09+++	C2, C3	L1-L13	2	O2

	IOŹE1A_U14+++ IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U21+++				
EK 6	IOŹE1A_U09+++ IOŹE1A_U14+++ IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U17+ IOŹE1A_U21+++	C2, C3	L1-L13	2	O2
EK 7	IOŹE1A_U09+++ IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U17+	C3	L1-L15	2	O2
EK 8	IOŹE1A_U09+++ IOŹE1A_U17+	C3	L1-L15	2	O2
EK 9	IOŹE1A_K01++ IOŹE1A_K02++ IOŹE1A_K03++	C3	L1-L15	2	O2
EK 10	IOŹE1A_K06+++	C3	L1-L15	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Zjawiska przemian energetycznych**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Zjawiska przemian energetycznych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-35b
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie zjawisk leżących u podstaw przemian energetycznych
<b>C2</b>	Nauczenie samodzielnego wykonywania pomiarów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych, w których zachodzą przemiany energetyczne
<b>C3</b>	Kształtowanie postaw systematyczności, docieklivosti, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstawowych praw fizycznych
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę na temat przebiegu zjawisk przemian energetycznych bazującą na znajomości podstawowych zjawisk fizykochemicznych.
<b>EK 2</b>	zna szczegółowy przebieg zjawisk w przemianach energetycznych
<b>EK 3</b>	zna i umie opisać zjawiska przemian energetycznych zachodzące naturalnie w przyrodzie
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	umie omówić przebieg eksperymentów, podczas których zachodzą przemiany energetyczne, w tym przemiany energii ze źródeł odnawialnych
<b>EK 5</b>	potrafi zestawić i uruchomić układy pomiarowe w laboratorium
<b>EK 6</b>	potrafi dostosować się do wymogów bezpieczeństwa w warunkach laboratoryjnych
<b>EK 7</b>	potrafi zaobserwować i omówić zjawiska przemian energetycznych w skali laboratoryjnej
<b>EK 8</b>	potrafi oszacować wpływ warunków otoczenia na obserwowane zjawiska
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	uznaje znaczenie wiedzy, ma do niej krytyczne podejście i potrafi ją przekazać
<b>EK 10</b>	jest terminowy i rzetelny

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

Treści programowe	
W1	Prawo zachowania energii w mikroświecie i makroświecie.
W2	Zjawiska transportu energii. Praca i moc w kontekście przemian energetycznych.
W3	Przemiana energii mechanicznej i wewnętrznej.
W4	Przemiany energii w oddziaływaniu grawitacyjnym oraz z uwzględnieniem sił tarcia.
W5	Przemiany energii w obecności sił sprężystości.
W6	Własności półprzewodników w kontekście przemian energetycznych.
W7	Przemiany energii promieniowania elektromagnetycznego z zakresu widzialnego
W8	Przemiany energii w zjawiskach cieplnych. Silnik Stirlinga
W9	Równowaga masy i energii; energia jądrowa.
W10	Zjawiska przemian biologicznych i chemicznych.
W11	Ocena efektywności procesów przemian energii.
W12	Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej.
W13	Wskaźniki zużycia paliwa netto i brutto.
W14	Wskaźnik potrzeb własnych. Wskaźnik jednostkowego zużycia energii na potrzeby energetyczne.
W15	Kolokwium.

#### Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe	
L1	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Przyrządy i zasady dokonywania pomiarów w pracowni.
L2	<b>Wyznaczanie parametrów pracy ogniwa słonecznego.</b>
L3	Badanie kolektora słonecznego w zależności od oświetlenia.
L4	Badanie kolektora słonecznego z symulacją wiatru.
L5	Badania różnych rodzajów absorberów kolektorów słonecznych.
L6	Wyznaczanie parametrów pracy termogeneratora półprzewodnikowego.
L7	Wyznaczanie parametrów pracy pompy ciepła Peltiera.
L8	Badanie wydajności kompresorowej pompy ciepła.
L9	Badanie układu elektrolizer - ogniwo paliwowe (wyznaczanie charakterystyk).
L10	Badanie zestawu ogniwo słoneczne - elektrolizer.
L11	Badanie zestawu ogniwo słoneczne - elektrolizer - ogniwo paliwowe (wyznaczanie sprawności).
L12	Wyznaczanie parametrów pracy monokrystalicznego modułu PV w zależności od oświetlenia.
L13	Wyznaczanie parametrów pracy polikrystalicznego modułu PV w zależności od oświetlenia.
L14	Analiza i poprawa sprawozdań z laboratorium.
L15	Kolokwium z teorii.
Zajęcia odbywają się w bloku 3 godzinnym.	

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Ćwiczenia laboratoryjne: bezpośrednie pomiary wielkości fizycznych i analiza wyników pomiarów.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń	51%

	laboratoryjnych	
O3	Egzamin	51%

<b>Literatura podstawowa</b>		
1	J. Marecki, Podstawy przemian energetycznych, WNT Warszawa 2000.	
2	J. Paska, Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.	
3	A. Hryniewicz, Energia - wyzwanie XXI wieku, Wyd. UJ, Kraków 2002.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1	Z.M. Jastrzębski, Energia słoneczna, PWN Warszawa 1990.	
2	Z. Pluta, Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2006.	
3	J. Mikielwicz, J.T. Cieśliński, Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii, Wyd. Polit. Gdańskiej, 1996.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	-
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>75</b>
przygotowanie do kolokwium	25
przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdania	50
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>150</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>6</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W02+++ IOŹE1A_W06+ IOŹE1A_W10+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 2	IOŹE1A_W06+ IOŹE1A_W10+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 3	IOŹE1A_W02+++ IOŹE1A_W10+++ IOŹE1A_W11++	C1	W1-W15	1	O3
EK4	IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U21 +++	C2, C3	L1-L13	2	O1
EK5	IOŹE1A_U09 +++ IOŹE1A_U14+++ IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U21 +++	C2, C3	L1-L13	2	O2
EK6	IOŹE1A_U09 +++ IOŹE1A_U14+++	C2, C3	L1-L13	2	O2



	IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U17+ IOŹE1A_U21 +++				
<b>EK7</b>	IOŹE1A_U09 +++ IOŹE1A_U16+ IOŹE1A_U17 +	C3	L1-L15	2	O2
<b>EK8</b>	IOŹE1A_U09 +++ IOŹE1A_U17 +	C3	L1-L15	2	O2
<b>EK9</b>	IOŹE1A_K01++ IOŹE1A_K02++ IOŹE1A_K03++	C3	L1-L15	2	O2
<b>EK10</b>	IOŹE1A_K06+++	C3	L1-L15	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy fizyki technicznej**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy fizyki technicznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-36a
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	45
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia, sprawozdanie - laboratoria
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy pozwalającej na zrozumienie i opis zjawisk fizycznych oraz ich zastosowanie w wybranych urządzeniach technicznych
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej niezbędnej do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania
<b>C3</b>	Uzyskanie podstawowej wiedzy dotyczącej obecnych trendów rozwojowych w badaniach i własnościach fizycznych nowoczesnych materiałów oraz urządzeń wykorzystywanych w alternatywnych źródłach energii
<b>C4</b>	Uzyskanie elementarnej wiedzy dotyczącej fizyki technicznej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów
<b>C5</b>	Uzyskanie umiejętności samokształcenia się z zakresu fizycznych zjawisk wykorzystywanych w technice m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
<b>C6</b>	Rozszerzenie umiejętności prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych, posługiwania się przyrządami pomiarowymi, analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz określania niepewności pomiarowych
<b>C7</b>	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów i zadań z fizyki technicznej przy pomocy aparatu matematycznego oraz umiejętności opisanie technicznych zastosowań zjawisk
<b>C8</b>	Uzyskanie umiejętności planowania i organizacji pracy indywidualnej i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
<b>C9</b>	Uzyskanie umiejętności dokonywania krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i oceny występujących rozwiązań technicznych w różnych urządzeniach
<b>C10</b>	Uzyskanie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu fizyki zwłaszcza w obszarze powiązanym z techniką, jak i też pracą eksperymentalną
<b>C11</b>	Uzyskanie umiejętności wykonywania prostych eksperymentów laboratoryjnych związanych z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
<b>C12</b>	Przygotowanie do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści związanej z pracą eksperymentalną
<b>C13</b>	Terminowość i rzetelność w wykonywaniu zadań laboratoryjnych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

1	znajomość podstaw fizyki
2	posiadanie umiejętności rozwiązywania problemów i zadań z fizyki przy pomocy aparatu matematycznego
3	podstawowa znajomość posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi, opracowywania i przekształcania wyników pomiarów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach technicznych oraz wiedzę pozwalającą na opisanie tych zjawisk w odniesieniu do działania konkretnego urządzenia technicznego
EK 2	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych praw fizycznych wykorzystywanych w inżynierii materiałowej oraz urządzeniach służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych
EK 3	ma podstawową wiedzę dotyczącą rozwoju badań i własności fizycznych nowoczesnych materiałów oraz urządzeń wykorzystywanych w alternatywnych źródłach energii
EK 4	ma wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w procesach otrzymywania i badania nanostruktur i nanomateriałów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	w trakcie przygotowania do przeprowadzenia eksperymentów laboratoryjnych umie poszerzać swoją wiedzę zawodową
EK 6	posiada umiejętności prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych, posługiwania się przyrządami pomiarowymi, analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz określania niepewności pomiarowych
EK 7	posiada matematyczne umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach technicznych
EK 8	w celu realizacji zadań laboratoryjnych umie pracować pojedynczo lub w małym zespole stosując się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
EK 9	potrafi wskazać na alternatywne rozwiązania sposobów pomiarów i przeprowadzanych eksperymentów na stanowiskach laboratoryjnych
EK 10	umie wykorzystać wiedzę teoretyczną by rozwiązać teoretyczne zadania rachunkowe dotyczące zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach technicznych
EK 11	umie wykorzystać wiedzę teoretyczną by dokonać obliczeń występujących w ćwiczeniach laboratoryjnych
EK 12	posiada umiejętność wykonywania pewnych eksperymentów laboratoryjnych, w których występują procesy zachodzące w urządzeniach służących do produkcji energii odnawialnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 13	wykonując pracę eksperymentalną i opracowując jej wyniki, potrafi zweryfikować posiadaną wiedzę
EK 14	wywiązuje się z terminu oddania przygotowanego sprawozdania oraz rzetelnie wykonuje pomiary

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Własności fal elektromagnetycznych, optyka liniowa, podstawowe przyrządy optyczne, spektroskopia optyczna.
W2	Polaryzacja światła - polarymetry, optyka falowa, promieniowanie rentgenowskie, dyfraktometria optyczna i rentgenowska.
W3	Promieniowanie temperaturowe ciał, temperatura barwowa, pirometry.
W4	Akceleratory cząstek, promieniowanie synchrotronowe i jego zastosowanie do

	badan struktur w wybranych dziedzinach techniki, laser na swobodnych elektronach.
W5	Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią, detekcja promieniowania jądrowego, zastosowanie promieniowania jonizującego, tomografia emisyjna fotonów i pozytonów, zjawisko rezonansu magnetycznego NMR i MRI
W6	Wielkości charakteryzujące właściwości elektryczne ciał stałych, budowa pasmowa ciał stałych, półprzewodniki działanie elektronicznych elementów opartych na półprzewodnictwie.
W7	Nonostruktury i nanomateriały, badania i zastosowanie nonomateriałów.
W8	Detekcja kosmicznego promieniowania: gamma, Rentgena, podczerwonego i radiowego.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Zadania rachunkowe z optyki liniowej: zwierciadła, soczewki.
ĆW2	Zadania rachunkowe z optyki liniowej: załamanie i odbicie światła na granicy dwóch ośrodków.
ĆW3	Zadania rachunkowe z dyfrakcji i interferencji światła oraz promieniowania rentgenowskiego.
ĆW4	Kolokwium z pierwszej części (optyka liniowa i falowa). Zadania rachunkowe z promieniowania temperaturowego ciał.
ĆW5	Zadania rachunkowe z promieniowania temperaturowego ciał oraz kwantowej natury światła.
ĆW6	Zadania rachunkowe z kwantowej natury światła, lampa rentgenowska, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne.
ĆW7	Rozpady promieniotwórcze i reakcje jądrowe (równania reakcji).
ĆW8	Kolokwium z drugiej części.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
L1	Wyznaczanie szerokości przerwy energetycznej w germanie.
L2	Wyznaczanie charakterystyk ogniw i baterii słonecznych.
L3	Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej i objętościowej ciał stałych.
L4	Wyznaczanie oporu elektrycznego lub pojemności elektrycznej metodą mostka Wheatstone'a.
L5	Wyznaczanie SEM ogniwa na podstawie prawa Ohma dla obwodu zamkniętego oraz metodą kompensacji.
L6	Wyznaczanie elementów LC obwodu metodą rezonansu.
L7	Wyznaczanie charakterystyk diod półprzewodnikowych.
L8	Wyznaczanie ogniskowych soczewek na podstawie pomiarów odległości przedmiotu i obrazu od soczewki.
L9	Skalowanie mikroskopu i pomiar wymiarów geometrycznych małych obiektów.
L10	Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej.
L11	Wyznaczanie stałej Verdetta.
L12	Wyznaczanie stałej Halla.
L13	Statystyczny charakter rozpadu promieniotwórczego: rozkład Poissona i rozkład Gaussa.
L14	Wyznaczanie współczynników osłabienia promieniowania $\gamma$ .
L15	Wyznaczanie charakterystyki licznika Geigera-Müllera.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.

2	Wykonanie obliczeń, rozwiązywanie zadań i problemów.
3	Samodzielne i zespołowe wykonanie pomiarów, i interpretacja wyników.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	55%
O2	Kolokwium	50%+1 punkt
O3	Sprawozdanie	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa	
1	J. Massalski, Fizyka dla Inżynierów. Część 2. Fizyka Współczesna, WNT, 2012
2	J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, Zbiór zadań z fizyki tom 1-2, WNT, 2012.
3	M. Bobyk, H. Goebel, W. Gustaw, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Mechanika, termodynamika i fizyka cząsteczkowa. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.
4	B. Kuśmiderska, C. Rybka, T. Rybka, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Elektryczność i Magnetyzm. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.
5	J. Kowalik, Wiertel M., R. Żołnierczuk, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Optyka. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.
6	Opracowanie zbiorowe: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Promieniowanie i struktura materii. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994.
7	B. Kuśmiderska, J. Meldizon, Podstawy rachunku błędów w pracowni fizycznej Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1992.

Literatura uzupełniająca	
1	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t. 1, 2, 3, 4, 5, PWN, Warszawa 2005-2007.
2	J. Meldizon, Fizyka. Materiały pomocnicze, wyd.3. Politechnika Lubelska, Lublin 2015.
3	J.R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN Warszawa, 1999
4	P.A. Tipler, R.A. Llewellyn, Fizyka współczesna, PWN Warszawa, 2012
5	M. Lewandowska, K. Kurzydłowski, Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i inżynierskie, PWN, Warszawa 2011

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
przygotowanie do egzaminu z wykładu	20
przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	10
przygotowanie do pracy laboratoryjnej oraz przygotowanie opracowań	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczn	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów			e	
EK 1	IOŻE1A_W02+++	C1	W1 - W8	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W04+++	C2	W3, W6, W7	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W12++	C3	W3, W6, W7	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W13+++	C4	W7	1	O1
EK 5	IOŻE1A_U06+	C5	L1 - L15	3	O3
EK 6	IOŻE1A_U09+++	C6	L1 - L15	3	O3
EK 7	IOŻE1A_U10+++	C7	ĆW1 - ĆW7	2	O2
EK 8	IOŻE1A_U14+++	C8	L1 - L15	3	O3
EK 9	IOŻE1A_U16+	C9	L4, L7, L9, L11, L12, L15	3	O3
EK 10	IOŻE1A_U17+++	C10	ĆW1 - ĆW7	2	O2
Ek 11	IOŻE1A_U17+	C10	L1 - L15	3	O3
EK 12	IOŻE1A_U21+	C11	L1, L2	3	O3
EK 13	IOŻE1A_K01++	C12	L1 - L15	3	O3
EK 14	IOŻE1A_K06+++	C13	L1 - L15	3	O3

<b>Autor programu:</b>	dr Robert Borc
<b>Adres e-mail:</b>	r.borc@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Fizyka współczesna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Fizyka współczesna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-36b
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	45
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia, sprawozdanie - laboratoria
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy pozwalającej na zrozumienie i opis zjawisk fizycznych oraz ich występowania w przyrodzie i urządzeniach technicznych z zakresu fizyki współczesnej
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej niezbędnej do zrozumienia mechanizmów działania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i ich projektowania
<b>C3</b>	Uzyskanie podstawowej wiedzy dotyczącej obecnych trendów rozwojowych w badaniach i własnościach fizycznych nowoczesnych materiałów oraz urządzeń wykorzystywanych w alternatywnych źródłach energii
<b>C4</b>	Uzyskanie elementarnej wiedzy dotyczącej fizyki współczesnej w aspekcie otrzymywania, własności i wykorzystania nanostruktur i nanomateriałów
<b>C5</b>	Uzyskanie umiejętności samokształcenia się z zakresu zjawisk fizyki współczesnej wykorzystywanych w technice m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
<b>C6</b>	Rozszerzenie umiejętności prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych, posługiwania się przyrządami pomiarowymi, analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz określania niepewności pomiarowych
<b>C7</b>	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów i zadań z fizyki współczesnej przy pomocy aparatu matematycznego oraz umiejętności opisanie technicznych zastosowań zjawisk fizyki współczesnej
<b>C8</b>	Uzyskanie umiejętności planowania i organizacji pracy indywidualnej i w zespole, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
<b>C9</b>	Uzyskanie umiejętności dokonywania krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i oceny występujących rozwiązań technicznych w różnych urządzeniach
<b>C10</b>	Uzyskanie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej do wykonania prostych i trudniejszych obliczeń z zakresu fizyki współczesnej i eksperymentalnej zwłaszcza w obszarze powiązanych z techniką
<b>C11</b>	Uzyskanie umiejętności wykonywania prostych eksperymentów laboratoryjnych związanych z procesami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
<b>C12</b>	Przygotowanie do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści związanej z pracą eksperymentalną
<b>C13</b>	Terminowość i rzetelność w wykonywaniu zadań laboratoryjnych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

1	znajomość podstaw fizyki
2	posiadanie umiejętności rozwiązywania problemów i zadań z fizyki przy pomocy aparatu matematycznego
3	podstawowa znajomość posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi, opracowywania i przekształcania wyników pomiarów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę dotyczącą fizyki współczesnej oraz zjawisk fizycznych występujących we współczesnych urządzeniach technicznych
EK 2	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych praw fizycznych wykorzystywanych w inżynierii materiałowej oraz urządzeniach służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych
EK 3	ma podstawową wiedzę dotyczącą rozwoju badań i własności fizycznych nowoczesnych materiałów oraz urządzeń wykorzystywanych w alternatywnych źródłach energii
EK 4	ma wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w procesach otrzymywania i badania nanostruktur i nanomateriałów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	w trakcie przygotowania do przeprowadzenia eksperymentów laboratoryjnych umie poszerzać swoją wiedzę zawodową
EK 6	posiada umiejętności prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych, posługiwania się przyrządami pomiarowymi, analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz określania niepewności pomiarowych
EK 7	posiada matematyczne umiejętności rozwiązywania zadań fizyki współczesnej a szczególnie zjawisk fizycznych występujących we współczesnych urządzeniach technicznych
EK 8	w celu realizacji zadań laboratoryjnych umie pracować pojedynczo lub w małym zespole stosując się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
EK 9	potrafi wskazać na alternatywne rozwiązania sposobów pomiarów i przeprowadzanych eksperymentów na stanowiskach laboratoryjnych
EK 10	umie wykorzystać wiedzę teoretyczną by rozwiązać teoretyczne zadania rachunkowe fizyki współczesnej oraz dotyczące zjawisk fizycznych występujących we współczesnych urządzeniach technicznych
EK 11	umie wykorzystać wiedzę teoretyczną by dokonać obliczeń występujących w ćwiczeniach laboratoryjnych
EK 12	posiada umiejętność wykonywania pewnych eksperymentów laboratoryjnych, w których występują procesy zachodzące w urządzeniach służących do produkcji energii odnawialnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 13	wykonując pracę eksperymentalną i opracowując jej wyniki, potrafi zweryfikować posiadaną wiedzę
EK 14	wywiązuje się z terminu oddania przygotowanego sprawozdania oraz rzetelnie wykonuje pomiary

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Teoria względności i jej praktyczne konsekwencje.
W2	Promieniowanie elektromagnetyczne, falowa i kwantowa natura promieniowania elektromagnetycznego, własności falowe cząstek.
W3	Mechanika kwantowa, fizyka atomowa, stany podstawowe i wzbudzone atomów, spektroskopia, lasery.



W4	Cząstki elementarne, model standardowy, oddziaływanie i wytwarzanie cząstek elementarnych, zastosowanie.
W5	Budowa jądra atomowego, reakcje jądrowe, bomba atomowa, reaktory jądrowe i termojądrowe, odpady radioaktywne.
W6	Budowa ciał stałych, teorie przewodnictwa, półprzewodniki domieszkowane i ich zastosowanie.
W7	Efekt Halla, nadprzewodnictwo, nanostruktury, nanomateriały, właściwości i zastosowanie nonomaterialów.
W8	Budowa wszechświata, ewolucja gwiazd, techniki obserwacyjne kosmicznego promieniowania elektromagnetycznego, fale grawitacyjne.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Zadania rachunkowe z teorii względności.
ĆW2	Zadania rachunkowe z teorii względności oraz z mechaniki kwantowej.
ĆW3	Zadania rachunkowe z mechaniki kwantowej.
ĆW4	Kolokwium z pierwszej części (teoria względności i mechanika kwantowa). Zadania rachunkowe z fizyki jądra atomowego.
ĆW5	Zadania rachunkowe z fizyki jądra atomowego.
ĆW6	Zadania rachunkowe z fizyki jądra atomowego oraz z budowy ciała stałego.
ĆW7	Zadania rachunkowe z fizyki ciała stałego.
ĆW8	Kolokwium z drugiej części (jądro atomowe i ciało stałe).
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
Treści programowe	
L1	Badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego przy pomocy przyrządu Atwooda.
L2	Pomiar pojemności elektrycznej za pomocą zmiennoprądowego mostka Wheatstone'a..
L3	Wyznaczanie charakterystyki diody Zenera.
L4	Wyznaczanie szerokości przerwy energetycznej w germanie.
L5	Wyznaczanie charakterystyk ogniw i baterii słonecznych.
L6	Wyznaczanie indukcji magnetycznej elektromagnesu przy pomocy teslomierza hallotronowego.
L7	Wyznaczanie rezystancji poprzecznej hallotronu.
L8	Pomiar współczynnika załamania światła przy pomocy mikroskopu.
L9	Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej.
L10	Pomiar rozkładu promieniowania laserowego w widmie dyfrakcyjnym światła pojedynczej szczeliny i szerokości tej szczeliny.
L11	Pomiar średnicy bardzo małych okrągłych otworów przy wykorzystaniu dyfrakcji światła laserowego.
L12	Pomiar grubości cienkich warstw metodą interferencyjną.
L13	Wyznaczanie widm scyntylacyjnych promieniowania $\gamma$ .
L14	Wyznaczanie krzywej cechowania spektrometru scyntylacyjnego.
L15	Wyznaczanie bezwzględnej aktywności preparatu beta-promieniotwórczego.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Wykonanie obliczeń, rozwiązywanie zadań i problemów.
3	Samodzielne i zespołowe wykonanie pomiarów, i interpretacja wyników.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	Egzamin	55%
O2	Kolokwium	50%+1 punkt
O3	Sprawozdanie	50% + 1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>		
1	P.A. Tipler, R.A. Llewellyn, Fizyka współczesna, PWN Warszawa, 2012	
2	J. Massalski, Fizyka dla Inżynierów. Część 2. Fizyka Współczesna, WNT, 2018	
3	J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, Zbiór zadań z fizyki tom 1-2, WNT, 2012.	
4	M. Bobyk, H. Goebel, W. Gustaw, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Mechanika, termodynamika i fizyka cząsteczkowa. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.	
5	B. Kuśmiderska, C. Rybka, T. Rybka, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Elektryczność i Magnetyzm. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.	
6	J. Kowalik, Wiertel M., R. Żołnierczuk, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Optyka. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.	
7	Opracowanie zbiorowe: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Promieniowanie i struktura materii. Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994.	
8	B. Kuśmiderska, J. Meldizon, Podstawy rachunku błędów w pracowni fizycznej Red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1992.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t. 1, 2, 3, 4, 5, PWN, Warszawa 2005-2007.	
2	J. Meldizon, Fizyka. Materiały pomocnicze, wyd.3. Politechnika Lubelska, Lublin 2015.	
3	J.R. Taylor, Wstęp do analizy błęd pomiarowego, PWN Warszawa, 1999	
4	M. Kozielski, Podstawy fizyki relatywistycznej i mechaniki kwantowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.	
5	M. Lewandowska, K. Kurzydłowski, Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i inżynierskie, PWN, Warszawa 2011	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
przygotowanie do egzaminu z wykładu	20
przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	10
przygotowanie do pracy laboratoryjnej oraz przygotowanie opracowań	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK 1	IOŻE1A_W02+++	C1	W1 - W8	1	O1

EK 2	IOŹE1A_W04+++	C2	W3, W6, W7	1	O1
EK 3	IOŹE1A_W12++	C3	W3, W6, W7	1	O1
EK 4	IOŹE1A_W13+++	C4	W7	1	O1
EK 5	IOŹE1A_U06+	C5	L1 - L15	3	O3
EK 6	IOŹE1A_U09+++	C6	L1 - L15	3	O3
EK 7	IOŹE1A_U10+++	C7	ĆW1 - ĆW7	2	O2
EK 8	IOŹE1A_U14+++	C8	L1 - L15	3	O3
EK 9	IOŹE1A_U16+	C9	L2, L3, L7, L8, L12, L14	3	O3
EK 10	IOŹE1A_U17+++	C10	ĆW1 - ĆW7	2	O2
EK 11	IOŹE1A_U17+	C10	L1 - L15	3	O3
EK 12	IOŹE1A_U21+	C11	L4, L5	3	O3
EK 13	IOŹE1A_K01++	C12	L1 - L15	3	O3
EK 14	IOŹE1A_K06+++	C13	L1 - L15	3	O3

<b>Autor programu:</b>	dr Robert Borc
<b>Adres e-mail:</b>	r.borc@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Geometria wykreślna**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Geometria wykreślna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-37
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Wykład - egzamin, ćwiczenia - zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu odwzorowań i przekształceń geometrycznych, wielościanów, brył i powierzchni mających zastosowanie w projektowaniu obiektów inżynierii odnawialnych źródeł energii
C2	Nabycie umiejętności odczytywania zależności geometrycznych i restytucji obiektów przestrzennych na podstawie ich rzutów na płaszczyznę
C3	Nabycie umiejętności rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich i projektowych za pomocą metod graficznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie podstawowych figur i przekształceń geometrycznych na płaszczyźnie(planimetria) i w przestrzeni (stereometria)
2	posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania prostokątnego

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody rzutowania i restytucji elementów przestrzeni
EK 2	zna konstrukcje geometryczne charakterystyczne dla poszczególnych typów odwzorowań
EK 3	ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowań geometrii wykreślnej związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystać różne metody odwzorowań w przedstawianiu modeli obiektów przestrzennych
EK 5	umie odczytać własności geometryczne i dokonać restytucji odwzorowywanych obiektów
EK 6	potrafi formułować i rozwiązywać znanymi metodami graficznymi wybrane problemy inżynierskie i projektowe z zakresu budownictwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.
EK 8	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Metody rzutowania i ich wykorzystanie w praktyce inżynierskiej.
W2	Metoda Monge'a. Obrazy podprzestrzeni.
W3	Metoda Monge'a. Konstrukcje podstawowe.
W4	Metoda Monge'a. Podstawy transformacji układów.
W5	Metoda Monge'a. Transformacje prostej i płaszczyzny. Transformacje figur płaskich
W6	Metoda Monge'a. Zagadnienia miarowe. Wielościany. Transformacje wielościanów.
W7	Klasyfikacja powierzchni. Bryły obrotowe.
W8	Metoda Monge'a. Transformacje i przecięcia brył obrotowych.
W9	Rzut aksonometryczny. Aksonometria ukośna. Aksonometria prostokątna - dimetria, izometria.
W10	Metoda Monge'a. Łączniki płaskościennne. Łączniki powierzchniowo-płaskościennne. Łączniki pierścieniowe.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW 1	Metody rzutowania i ich wykorzystanie w praktyce inżynierskiej.
ĆW 2	Metoda Monge'a. Obrazy podprzestrzeni.
ĆW 3	Metoda Monge'a. Konstrukcje podstawowe.
ĆW 4	Metoda Monge'a. Transformacje prostej i płaszczyzny.
ĆW 5	Metoda Monge'a. Transformacje figur płaskich.
ĆW 6	Metoda Monge'a. Zagadnienia miarowe. Wielościany.
ĆW 7	Metoda Monge'a. Transformacje wielościanów.
ĆW 8	Metoda Monge'a. Transformacje i przecięcia brył obrotowych.
ĆW 9	Rzut aksonometryczny. Aksonometria ukośna kawalerska.
ĆW 10	Rzut aksonometryczny. Aksonometria prostokątna.
ĆW 11	Metoda Monge'a. Łączniki powierzchniowo-płaskościennne.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną zawierającą treści teoretyczne i przykłady.
2	Ćwiczenia projektowe z przykładami w formie prezentacji multimedialnej.
3	Przykłady i zadania wykonywane na tablicy z użyciem przyrządów kreślarskich i kolorowej kredy w ramach ćwiczeń audytoryjnych.
4	Zestawy przykładowych tematów prac arkuszowych do wykonania w ramach wykładu oraz do samodzielnego wykonania przez studentów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%
O2	Kolokwium	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Karcz Z., Geometria wykreślna, Wydawnictwo PL, Lublin 2016.
2	Januszewski B., Bieniasz J., Geometryczne podstawy grafiki inżynierskiej Cz.I, Cz.II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005.
3	Koczyk H., Geometria wykreślna: metoda Monge'a i aksonometria: teoria i zadania, PWN, Warszawa 1998.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Vogt B., Podstawy rzutów Monge'a w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007.

2	Przewłocki S., Geometria wykreślna w budownictwie, Arkady, Warszawa 2002.
3	Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1984.
4	Raczkowski A., Zarzeka-Raczkowska E., Geometria wykreślna, Collegium Mazovia Innowacyjna Szkoła Wyższa w Siedlcach, Siedlce 2010.
5	Ewa Zarzeka-Raczkowska, Andrzej Raczkowski, Computer aid for construction of developments of the envelope surfaces-tangential surfaces, W: DSG-CK 2003 : Dresden Symposium Geometry - Constructive and kinematic 27.02.-01.03.2003 Dresden, Germany, Dresden, Technische Universität Dresden, 2003, s. 392-399.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie do egzaminu	25
przygotowanie się do zajęć	40
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W09 +++ IOŹE1A_W19 +++	C1	W1, W2, W9	1, 4	O1
EK 2	IOŹE1A_W09 +++ IOŹE1A_W19 +++	C1	W2-W10	1, 4	O1
EK3	IOŹE1A_W09 +++ IOŹE1A_W19 +++	C1	W6-W10	1,4	O1
EK 4	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U03 ++	C2, C3	ĆW1 - ĆW 11	2, 3, 4	O2
EK 5	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U03 ++	C2, C3	ĆW1 - ĆW 11	2, 3, 4	O2
EK 6	IOŹE1A_U10 +++ IOŹE1A_U03 ++	C2, C3	ĆW1 - ĆW 11	2, 3, 4	O2
EK 7	IOŹE1A_K01 ++	C1, C2, C3	W1 - W9 ĆW1 - ĆW 11	1, 4	O1, O2
EK 8	IOŹE1A_K06 +++	C2, C3	ĆW1 - ĆW 11	4	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Andrzej Raczkowski
<b>Adres e-mail:</b>	a.raczkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) przedmiotu**  
Rysunek techniczny  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Rysunek techniczny
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-38
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu sporządzania rysunków budowlanych metodą tradycyjną z uwzględnieniem obowiązujących norm
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu odczytywania rysunków technicznych właściwych dla branży budowlanej i instalacyjnej
<b>C3</b>	Zapoznanie się z zakresem stosowalności norm rysunkowych obowiązujących w rysunku technicznym budowlanym

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstawowych zasad rzutowania prostokątnego
<b>2</b>	znajomość podstawowych właściwości wielościanów i brył obrotowych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	ma wiedzę z zakresu rysunku technicznego niezbędną do prawidłowego odczytywania i wykonywania dokumentacji rysunkowej
<b>EK2</b>	ma wiedzę dotyczącą aktualnie obowiązujących norm z zakresu sporządzania rysunków projektowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	potrafi odczytać oraz wykonać wybrane elementy rysunku budowlanego zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami
<b>EK4</b>	potrafi odszukać i zastosować aktualnie obowiązujące normy dotyczące wykonywania rysunków budowlanych w ramach dokumentacji projektowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK5</b>	ma świadomość odpowiedzialności za rzetelne opracowanie zagadnienia, w zgodności z obowiązującymi normami i przepisami
<b>EK6</b>	ma świadomość konieczności krytycznego oceniania posiadanej wiedzy i umiejętności

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - ćwiczenia**

	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń z uwzględnieniem zasad zaliczenia. Forma graficzna rysunku.

ĆW2	Pismo techniczne. Rodzaje pisma. Zastosowanie pisma w rysunku technicznym budowlanym.
ĆW3	Format arkusza. Składanie arkuszy. Rozmieszczenie elementów rysunku. Podziałka.
ĆW4	Linie rysunkowe. Rodzaje linii rysunkowych. Grubość linii. Kreślenie linii. Ćwiczenie – sporządzenie tabliczki rysunkowej.
ĆW5	Zasady wymiarowania na rysunkach technicznych budowlanych. Elementy wymiarowania. Ćwiczenie – narysowanie i zwymiarowanie danego elementu rysunku.
ĆW6	Ogólne zasady sporządzania rysunków budowlanych. Oznaczenia stosowane w rysunku budowlanym. Ćwiczenie – rysowanie wybranych fragmentów rysunku zgodnie z przyjętymi oznaczeniami.
ĆW7	Oznaczenia stosowane w rysunku budowlanym cd. Ćwiczenie – rysowanie fragmentu rzutu kondygnacji budynku wraz z wymiarowaniem.

Metody dydaktyczne	
1	Prezentacje multimedialne.
2	Tematy projektów do samodzielnego wykonania przez studentów.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Złożenie i ocena pracy	51%

Literatura podstawowa	
1	Bieniasz J., Januszewski B., Piekarski M., Rysunek techniczny w budownictwie, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2011.
2	Miśniakiewicz E., Skowroński W., Rysunek techniczny budowlany, Arkady 2007.
3	Januszewski B., Nowaczyńska M., Steciak A., Rysunek techniczny w projektowaniu sieci i instalacji sanitarnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
Literatura uzupełniająca	
1	Normy krajowe i międzynarodowe wg wykazu PKN.
2	Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Materiały do ćwiczeń projektowych z budownictwa ogólnego, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2009.
3	Markiewicz P., Detale projektowe dla architektów, Wydawnictwo „ARCHI-PLUS”, Kraków 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
przygotowanie do ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny



	<b>kierunku studiów</b>				
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W09 +++ IOZE1A_W19 +++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W19 +++	C3	ĆW1 - ĆW7	1	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_U03 ++ IOZE1A_U08 +++	C1, C2	ĆW2 - ĆW7	1, 2	O1
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U03 ++	C3	ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1
<b>EK 5</b>	IOZE1A_K06 ++	C1, C3	ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1
<b>EK6</b>	IOZE1A_K01 ++	C1, C2, C3	ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Adam Piotrowicz
<b>Adres e-mail:</b>	a.piotrowicz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Modelowanie i symulacje komputerowe w systemach OZE**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Modelowanie i symulacje komputerowe w systemach OZE
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-39a
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami modelowania gęstości promieniowania słonecznego z uwzględnieniem efektów spektralnych w określonych warunkach lokalizacyjnych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodyką modelowania charakterystyk prądowo-napięciowych (I-V) modułów fotowoltaicznych w celu oceny wydajności systemów PV
<b>C3</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki w zakresie modelowania systemów PV w oparciu o symulacyjne i eksperymentalne charakterystyki I-V modułów różnych technologii (krzemowe krystaliczne, cienkowarstwowe)
<b>C4</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki w zakresie oceny wydajności systemów PV na podstawie danych eksperymentalnych o produkcji energii (mocy), nasłonecznieniu i temperaturze modułów PV

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	umiejętność samodzielnego tworzenia i uruchamiania skryptów (programów) z wykorzystaniem wybranych narzędzi (tzw. toolbox'ów) środowiska MATLAB. Zaliczone przedmioty: Technologia informacyjna, Podstawy programowania w środowisku MATLAB

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę odnośnie wpływu poszczególnych składowych promieniowania słonecznego na generację mocy przez moduły fotowoltaiczne różnych technologii
<b>EK 2</b>	ma wiedzę dotyczącą metodologii modelowania charakterystyk prądowo-napięciowych (I-V) modułu fotowoltaicznego
<b>EK 3</b>	ma wiedzę dotyczącą metodologii pomiaru i analizy danych o gęstości mocy promieniowania słonecznego z uwzględnieniem efektów spektralnych oraz metodologii pomiaru generowanej mocy w celu oceny wydajności systemu PV
<b>EK 4</b>	ma wiedzę w zakresie modelowania produkcji energii przez systemy odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi metodami symulacyjnymi obliczyć wartość natężenia promieniowania

	słonecznego na podstawie odpowiednich modeli komputerowych
EK 6	potrafi analizować dane eksperymentalne i symulacyjne dotyczące natężenia promieniowania słonecznego w celu wyznaczania parametrów pracy systemów PV w wybranej lokalizacji
EK 7	potrafi modelować krzywe charakterystyki I-V modułu słonecznego w funkcji natężenia promieniowania słonecznego oraz temperatury
EK 8	potrafi dokonać komputerowej analizy danych eksperymentalnych i symulacyjnych produkcji energii przez instalację fotowoltaiczną w celu oceny jej wydajności
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotowy do wykorzystywania poznanych narzędzi informatycznych w celu przekazywania społeczeństwu wiedzy dotyczącej odnawialnych źródeł energii
EK 10	jest gotowy do samodzielnej krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz umiejętności

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Wielkości charakteryzujące promieniowanie słoneczne. Składowe promieniowania słonecznego.
W2	Modele wyznaczania natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanych powierzchni dla określonych parametrów.
W3	Metodologia pomiaru natężenia, w tym natężenia spektralnego promieniowania słonecznego z użyciem odpowiednich urządzeń pomiarowych.
W4	Analiza korelacji danych symulacyjnych i eksperymentalnych natężenia promieniowania słonecznego w określonej lokalizacji.
W5	Charakterystyki prądowo-napięciowe (I-V) ogniw i modułów fotowoltaicznych wykonanych w różnych technologiach i ich podstawowe parametry oraz związek z budową wewnętrzną ogniw PV.
W6	Metodologia pomiaru charakterystyk I-V ogniw i modułów słonecznych z wykorzystaniem symulatora Słońca. Wydajność kwantowa.
W7	Eksperymentalne metody wyznaczania zależności I-V modułów fotowoltaicznych w zewnętrznych warunkach atmosferycznych. Urządzenia i metodologia pomiarów.
W8	Jednodiodowy i dwudiodowy schemat zastępczy ogniwa fotowoltaicznego oraz jego zastosowanie do modelowania charakterystyki I-V modułu PV.
W9	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych (I-V) modułów PV wykonanych w technologii krzemu krystalicznego w funkcji nasłonecznienia i temperatury z wykorzystaniem jednodiodowego modelu ogniwa słonecznego.
W10	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych (I-V) cienkowarstwowych modułów PV w funkcji nasłonecznienia i temperatury z wykorzystaniem dwudiodowego modelu ogniwa słonecznego.
W11	Komputerowe wyznaczanie podstawowych parametrów charakterystyki I-V, zależności temperaturowych oraz sprawności modułów fotowoltaicznych w oparciu o eksperymentalne i symulacyjne zależności I-V modułów.
W12	Elementy modelowania produkcji energii przez system PV na podstawie danych natężenia promieniowania słonecznego, temperatury oraz charakterystyk I-V modułów fotowoltaicznych.
W13	Analiza wydajności instalacji fotowoltaicznych w oparciu o eksperymentalne dane natężenia promieniowania słonecznego, temperatury modułów i danych o produkcji energii przez system PV.
W14	Możliwości produkcji energii przez systemy odnawialnych źródeł energii - porównanie z systemami PV.
W15	Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego, zależności prądowo-napięciowych modułów PV oraz ocena wydajności systemów PV - podsumowanie.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	

Treści programowe	
L1	Omówienie tematyki laboratorium z uwzględnieniem zasad zaliczenia. BHP. Przypomnienie niezbędnych do zajęć laboratoryjnych poleceń, funkcji i bibliotek (tzw. toolbox-ów) środowiska MATLAB.
L2	Składowe promieniowania słonecznego. Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanej powierzchni z wykorzystaniem modelu izotropowego.
L3	Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanej powierzchni z wykorzystaniem modelu anizotropowego.
L4	Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia z wykorzystaniem modelu „czystego” nieba (clear sky model). Współczynnik przejrzystości atmosfery.
L5	Modelowanie gęstości mocy promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia z uwzględnieniem efektów spektralnych.
L6	Analiza danych eksperymentalnych gęstości mocy promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia - porównanie z wynikami symulacji komputerowych.
L7	Analiza danych eksperymentalnych charakterystyk prądowo- napięciowych (I-V) modułów fotowoltaicznych wykonanych w różnych technologiach.
L8	Sprawność. Komputerowe wyznaczenie parametrów charakterystycznych zależności I-V modułów fotowoltaicznych.
L9	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych modułów wykonanych w technologii krzemu krystalicznego w oparciu o jednodiodowy model zastępczy ogniwa fotowoltaicznego.
L10	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych modułów cienkowarstwowych w oparciu o dwudiodowy model zastępczy ogniwa fotowoltaicznego.
L11	Wyznaczanie wewnętrznych parametrów ogniw PV na podstawie modelu zastępczego ogniwa fotowoltaicznego.
L12	Numeryczna analiza charakterystyk I-V modułu fotowoltaicznego w celu ekstrakcji parametrów technologicznych świadczących o jakości ogniwa PV.
L13	Modelowanie i analiza danych eksperymentalnych produkcji mocy i energii w systemach PV dużej skali.
L14	Komputerowa analiza wydajności instalacji fotowoltaicznych w oparciu o eksperymentalne dane natężenia promieniowania słonecznego, temperatury modułów i danych o produkcji energii przez system PV.
L15	Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego dowolnej powierzchni, zależności prądowo-napięciowych modułów PV oraz ocena wydajności systemów PV – ćwiczenia.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony elementami kodowania wybranych zagadnień w środowisku MATLAB
2	Laboratoria w formie samodzielnego rozwiązywania zadań obliczeniowych zdefiniowanych opisem słownym oraz implementacja rozwiązania w środowisku obliczeniowym MATLAB

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

Literatura podstawowa	
1	Tamer Khatib, Wilfried Elmenreich. Modeling of photovoltaic systems using Matlab.

	Wiley, New Jersey 2016.
2	Grażyna Jastrzębska. Ogniwia słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie. WKŁ, Warszawa 2014.
3	Dorota Chwieduk. Energetyka słoneczna budynku. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Luis Castaner, Santiago Silvestre. Modelling Photovoltaic Systems Using PSpice, Wiley, Chichester 2002.
2	Ewa Klugmann-Radziemska. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
przygotowanie się do laboratorium	25
studiowanie literatury	15
przygotowanie się do kolokwium	6
wykonanie zadań domowych	4
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W01++	C1,C4	W1-W4, W12-W15	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W01++ IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C2,C3	W5-W12, W15	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W01++ IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C1,C4	W1-W4, W13,W15	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W01++ IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C4	W14	1	O1
EK 5	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C1	L1-L6, L14,L15	2	O1
EK 6	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U10+ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C1,C4	L1-L6	2	O1

<b>EK 7</b>	IOŹE1A_U03++ IOŹE1A_U08+++ IOŹE1A_U12+++ IOŹE1A_U19+++	C2,C3	L8-L12, L15	2	O1
<b>EK 8</b>	IOŹE1A_U03++ IOŹE1A_U10+ IOŹE1A_U12+++ IOŹE1A_U19+++	C3,C4	L13-L15	2	O1
<b>EK 9</b>	IOŹE1A_K03+++	C1-C4	L1-L15	2	O1
<b>EK 10</b>	IOŹE1A_K01+++ IOŹE1A_K06+++	C1-C4	L1-L15	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Sławomir Gułkowski
<b>Adres e-mail:</b>	s.gulkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Modelowanie i symulacje w procesach konwersji energii  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Modelowanie i symulacje w procesach konwersji energii
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-39b
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami modelowania natężenia promieniowania słonecznego dla dowolnych warunków
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami modelowania wybranych procesów fizycznych zachodzących podczas generacji nośników ładunku w ogniwie fotowoltaicznym
<b>C3</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki w zakresie metod symulacji charakterystyk prądowo-napięciowych modułów fotowoltaicznych ogniw I generacji w celu oceny wydajności systemów PV
<b>C4</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki w zakresie metod symulacji charakterystyk prądowo-napięciowych modułów fotowoltaicznych ogniw cienkowarstwowych II generacji w celu oceny wydajności systemów PV

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	wiedza i umiejętności w zakresie tworzenia programów komputerowych w języku wysokiego poziomu (np. C++) złożonych z instrukcji sterowania przepływem, iteracji oraz funkcji użytkownika
<b>2</b>	umiejętność samodzielnego tworzenia i uruchamiania skryptów (programów) z wykorzystaniem wybranych narzędzi (tzw. toolbox'ów) środowiska MATLAB

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę dotyczącą metod modelowania natężenia promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia na dowolnie usytuowaną powierzchnię
<b>EK 2</b>	ma wiedzę odnośnie zjawisk fizycznych zachodzących w ogniwie słonecznym podczas generacji nośników ładunku elektrycznego
<b>EK 3</b>	ma wiedzę dotyczącą metod modelowania zależności prądowo-napięciowych ogniw fotowoltaicznych I generacji
<b>EK 4</b>	ma wiedzę dotyczącą metod modelowania zależności prądowo-napięciowych cienkowarstwowych ogniw fotowoltaicznych II generacji
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi modelować i określać wartości natężenia promieniowania słonecznego padającego na dowolną powierzchnię dla dowolnych warunków
<b>EK 6</b>	potrafi wyznaczyć podstawowe parametry ogniw i modułów fotowoltaicznych w

	oparciu o symulację komputerową krzywych I-V
EK 7	potrafi modelować krzywe charakterystyki I-V modułu słonecznego I generacji dla określonych wartości nasłonecznienia i temperatury
EK 8	potrafi modelować krzywe charakterystyki I-V cienkowarstwowego modułu słonecznego II generacji dla określonych wartości nasłonecznienia i temperatury
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotowy do wykorzystywania poznanych narzędzi informatycznych w celu przekazywania społeczeństwu wiedzy dotyczącej odnawialnych źródeł energii
EK 10	jest terminowy i rzetelny oraz gotowy do samodzielnej krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz umiejętności

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Wielkości charakteryzujące promieniowanie słoneczne. Składowe promieniowania słonecznego.
W2	Model izotropowy wyznaczania natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanych powierzchni dla określonych parametrów.
W3	Model anizotropowy wyznaczania natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanych powierzchni dla określonych parametrów.
W4	Budowa ogniw fotowoltaicznych I generacji. Charakterystyki prądowo-napięciowe (I-V) ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz związek z budową wewnętrzną ogniw PV.
W5	Budowa cienkowarstwowego ogniw fotowoltaicznych II generacji. Charakterystyki prądowo-napięciowe (I-V) ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz związek z budową wewnętrzną ogniw PV.
W6	Metodologia pomiaru charakterystyk I-V ogniw i modułów słonecznych z wykorzystaniem symulatora Słońca. Wydajność kwantowa.
W7	Eksperymentalne metody wyznaczania zależności I-V modułów fotowoltaicznych w zewnętrznych warunkach atmosferycznych. Urządzenia i metodologia pomiarów.
W8	Analiza danych charakterystyk I-V modułów fotowoltaicznych wyznaczonych w zewnętrznych warunkach atmosferycznych.
W9	Komputerowe wyznaczanie podstawowych parametrów charakterystyki I-V w oparciu o dane eksperymentalne.
W10	Modelowanie charakterystyki I-V modułu PV z wykorzystaniem jednodiodowego schematu zastępczego ogniwa fotowoltaicznego.
W11	Modelowanie charakterystyki I-V modułu PV z wykorzystaniem dwudiodowego schematu zastępczego ogniwa fotowoltaicznego.
W12	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych (I-V) modułów PV wykonanych w technologii krzemu krystalicznego w funkcji nasłonecznienia i temperatury z wykorzystaniem jednodiodowego modelu ogniwa słonecznego.
W13	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych (I-V) cienkowarstwowego modułów PV w funkcji nasłonecznienia i temperatury z wykorzystaniem dwudiodowego modelu ogniwa słonecznego.
W14	Komputerowe wyznaczanie sprawności modułów fotowoltaicznych w oparciu o eksperymentalne i symulacyjne zależności I-V modułów.
W15	Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego oraz zależności prądowo-napięciowych modułów PV- podsumowanie.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
Treści programowe	
L1	Omówienie tematyki laboratorium z uwzględnieniem zasad zaliczenia. BHP. Przypomnienie niezbędnych do zajęć laboratoryjnych poleceń, funkcji i bibliotek (tzw. toolbox-ów) środowiska MATLAB.



L2	Składowe promieniowania słonecznego. Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanej powierzchni z wykorzystaniem modelu izotropowego.
L3	Modelowanie natężenia promieniowania słonecznego dowolnie usytuowanej powierzchni z wykorzystaniem modelu anizotropowego.
L4	Modelowanie gęstości mocy promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia z uwzględnieniem efektów spektralnych.
L5	Zastosowanie jednodiodowego modelu zastępczego do modelowania zależności prądowo-napięciowych modułów wykonanych w technologii krzemu krystalicznego.
L6	Zastosowanie dwudiodowego modelu zastępczego do modelowania zależności prądowo-napięciowych modułów cienkowarstwowych.
L7	Analiza danych eksperymentalnych charakterystyk prądowo- napięciowych (I-V) modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii krzemu krystalicznego.
L8	Analiza danych eksperymentalnych charakterystyk prądowo- napięciowych (I-V) cienkowarstwowych modułów fotowoltaicznych.
L9	Sprawność. Komputerowe wyznaczanie parametrów charakterystycznych zależności I-V modułów fotowoltaicznych.
L10	Modelowanie spadku produkcji mocy i energii w przypadku zacienienia modułów fotowoltaicznych.
L11	Wyznaczanie wewnętrznych parametrów ogniw PV na podstawie modelu zastępczego ogniwa fotowoltaicznego.
L12	Numeryczna analiza charakterystyk I-V modułu fotowoltaicznego w celu ekstrakcji parametrów technologicznych świadczących o jakości ogniwa PV.
L13	Komputerowe wyznaczanie sprawności modułów fotowoltaicznych w oparciu o eksperymentalne zależności I-V modułów fotowoltaicznych.
L14	Komputerowe wyznaczanie sprawności modułów fotowoltaicznych w oparciu o symulacyjne zależności I-V modułów fotowoltaicznych.
L15	Modelowanie zależności prądowo-napięciowych modułów PV oraz ocena wydajności systemów PV – ćwiczenia.

#### **Metody dydaktyczne**

1	Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony elementami kodowania wybranych zagadnień w środowisku MATLAB.
2	Laboratoria w formie samodzielnego rozwiązywania zadań obliczeniowych zdefiniowanych opisem słownym oraz implementacja rozwiązania w środowisku obliczeniowym MATLAB.

#### **Metody i kryteria oceny**

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

#### **Literatura podstawowa**

1	Tamer Khatib, Wilfried Elmenreich. Modeling of photovoltaic systems using Matlab. Wiley, New Jersey 2016.
2	Grażyna Jastrzębska. Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie. WKŁ, Warszawa 2014.
3	Dorota Chwieduk. Energetyka słoneczna budynku. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011.

#### **Literatura uzupełniająca**

1	Luis Castaner, Santiago Silvestre. Modelling Photovoltaic Systems Using PSpice, Wiley, Chichester 2002.
---	---

2	Ewa Klugmann-Radziemska. Odnowialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.
---	--

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
przygotowanie się do laboratorium	25
studiowanie literatury	15
przygotowanie się do kolokwium	6
wykonanie zadań domowych	4
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W01++	C1, C2	W1-W3, W15	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W01++ IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C2	W4-W5, W15	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W01++ IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C3,C4	W6-W15	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W01++ IOŻE1A_W05+++ IOŻE1A_W09+++	C3,C4	W6-W15	1	O1
EK 5	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C1	L1-L4, L15	2	O1
EK 6	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U10+ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C2-C4	L5-L15	2	O1
EK 7	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C2-C4	L5-L15	2	O1
EK 8	IOŻE1A_U03++ IOŻE1A_U10+ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U19+++	C2-C4	L5-L15	2	O1

<b>EK 9</b>	IOŹE1A_K03+++	C1-C4	L1-L15	2	O1
<b>EK 10</b>	IOŹE1A_K01+++ IOŹE1A_K06+++	C1-C4	L1-L15	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Sławomir Gułkowski
<b>Adres e-mail:</b>	s.gulkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Rośliny energetyczne**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Rośliny energetyczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-40
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania organizmów roślinnych do uzyskania energii w ramach edukacji z zakresu odnawialnych źródeł energii
-----------	---

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	podstawy biologii na poziomie szkoły średniej
<b>2</b>	podstawy chemii i fizyki na poziomie kursu realizowanego w trakcie studiów

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna wybrane procesy biologiczne zachodzące w środowisku naturalnym
<b>EK 2</b>	ma wiedzę w zakresie charakterystyki roślin energetycznych
<b>EK 3</b>	ma wiedzę w zakresie cech i parametrów opisujących właściwości paliwowe biomasy roślin
<b>EK 4</b>	posiada wiedzę w zakresie problematyki zrównoważonego rozwoju i oceny zagrożeń dla środowiska wynikających z stosowania odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł literaturowych i internetowych, niezbędne do nauki przedmiotu
<b>EK 6</b>	potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski i formułować opinie
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
<b>EK 8</b>	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Budowa morfologiczna i anatomiczna roślin naczyniowych.
<b>W2</b>	Rola procesu fotosyntezy w wytwarzaniu biomasy roślin energetycznych.
<b>W3</b>	Warunki przyrodnicze warunkujące uprawę roślin energetycznych.
<b>W4</b>	Charakterystyka gatunków zaliczanych do roślin energetycznych.
<b>W5</b>	Charakterystyka gatunków zaliczanych do roślin energetycznych - cd.

W6	Cechy biomasy roślin i parametry opisujące jej właściwości paliwowe.
W7	Rola plantacji energetycznych w środowisku naturalnym i gospodarce człowieka.
W8	Zajęcia przewidziane na zaliczenie przedmiotu.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Wpływ czynników ekologicznych na wzrost i rozwój roślin.
ĆW2	Ekologiczne aspekty fotosyntezy.
ĆW3	Wierzba „energetyczna” jako podstawowa roślina plantacji energetycznych w Polsce.
ĆW4	Energetyczne wykorzystanie biomasy glonów.
ĆW5	Sposoby pozyskania energii z roślin energetycznych.
ĆW6	Sposoby pozyskania energii z roślin energetycznych - cd.
ĆW7	Pozytywne i negatywne aspekty zakładania plantacji energetycznych.
ĆW8	Zajęcia przewidziane na zaliczenie przedmiotu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Kolokwium	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
Lewandowski W.M., Ryms M. Biopaliwa. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2012.	
Kościk B. Rośliny energetyczne. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin 2003.	
Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T. Biopaliwa. Technologie dla zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.	
Zabłocka-Godlewska E. Biologia dla studentów uczelni technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
Gliński B., Buczkowski R., Cichosz M. Technologie bioenergetyczne. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2009.	
Kopcewicz J., Lewak S. Fizjologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.	
Cambell N.A., Reece J.B., Urry M.L., Wassermann S.A., Minorsky P.V., Jakson R.B. Biologia. Dom Wydawniczy REBIS Sp. zo.o., Poznań 2014.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	14
udział w ćwiczeniach	14
udział w zaliczeniu z wykładu i kolokwium z ćwiczeń	2
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	6
samodzielne przygotowanie do zaliczenia z	4

wykładów	
merytoryczne przygotowywanie się do ćwiczeń	6
samodzielne przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	4
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W06+++	C1	W2-W3	1	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W06+++, IOZE1A_W12++	C1	W1, W4, W5	1	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_W12++	C1	W6	1	O1
<b>EK 4</b>	IOZE1A_W07++	C1	W7	1	O1
<b>EK 5</b>	IOZE1A_U01+++	C1	ĆW 1-7	2	O1
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U02++	C1	ĆW 1-7	2	O1
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K01+++	C1	W 1-7, ĆW 1-7	1, 2	O1
<b>EK 8</b>	IOZE1A_K02++	C1	ĆW 1-7	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr hab. Mariola Chomczyńska, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	m.chomczynska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria materiałowa**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Inżynieria materiałowa
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-41
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	45
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład zaliczenie- laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą dotyczącą materiałów inżynierskich, ich właściwościami, sposobami łączenia oraz technologią wytwarzania wyrobów z materiałów mających zastosowania w inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>C2</b>	Zdobycie podstaw do dalszej nauki przedmiotów inżynierskich wykorzystujących wiedzę z zakresu właściwości materiałów inżynierskich, uzyskanie umiejętności i kompetencji do oceny i doboru materiałów dla potrzeb inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	zaliczone przedmioty: Fizyka, chemia, Mechanika i wytrzymałość materiałów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna rodzaje materiałów inżynierskich, podstawowe struktury krystaliczne i amorficzne występujące w materiałach oraz charakterystyczne oddziaływania występujące pomiędzy atomami, grupami atomów, jonami lub cząsteczkami stanowiącymi podstawowe elementy tych materiałów
<b>EK 2</b>	zna podstawowe właściwości materiałów, które umożliwiają dobór odpowiedniego materiału do budowy instalacji, sieci i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, grzewczych, wentylacyjnych i gazowych, wyposażenia ujęć i stacji uzdatniania wody oraz odwodnień wykopów
<b>EK 3</b>	zna podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów, umożliwiające ocenę wpływu warunków prowadzenia tych procesów na właściwości wyrobów
<b>EK 4</b>	zna podstawowe metody wytwarzania cienkowarstwowych struktur krystalicznych lub amorficznych oraz metody określania właściwości strukturalnych i elektrycznych wytworzonych warstw
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi dokonać opisu struktury materiału i zachodzących w nim przemian pod wpływem temperatury na podstawie wykresów fazowych
<b>EK 6</b>	umie sklasyfikować materiały inżynierskie, ocenić ich właściwości pod kątem określonych zastosowań
<b>EK 7</b>	umie wykonać podstawowe połączenia rur oraz wodną ciśnieniową próbę

	szczelności stosowaną przy odbiorach instalacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
EK 9	ma świadomość oddziaływania efektów swojej działalności zawodowej na stan zdrowia i komfort użytkowników systemów, a także oddziaływania na stan środowiska
EK 10	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Rodzaje materiałów inżynierskich, wiązania chemiczne w materiałach.
W2	Podstawy krystalografii. Podstawowe struktury krystaliczne, struktury rzeczywistych kryształów.
W3	Fizyczne i mechaniczne właściwości materiałów. Żelazo, stopy żelaza z węglem - wykresy fazowe.
W4	Obróbka cieplna, cieplno-chemiczna i plastyczna, obróbka powierzchniowa, zastosowania.
W5	Metale nieżelazne i ich stopy -właściwości, zastosowania.
W6	Materiały polimerowe - właściwości, charakterystyka, składniki dodatkowe wprowadzane do polimerów.
W7	Charakterystyka wybranych tworzyw. Materiały instalacyjne z tworzyw sztucznych - zastosowania w technice sanitarnej.
W8	Tworzywa mineralne, wyroby ceramiczne i betonowe - zastosowania w sieciach i instalacjach sanitarnych.
W9	Nowoczesne tworzywa ceramiczne o szczególnych właściwościach.
W10	Cechy i własności materiałów izolacji termicznej i akustycznej.
W11	Charakterystyka wybranych materiałów izolacyjnych.
W12	Materiały uszczelniające w połączeniach przewodów i armatury. Korozja metali i zabezpieczenia antykorozyjne.
W13	Materiały kompozytowe, podział i charakterystyka kompozytów ze względu na materiał osnowy oraz ze względu na cechy geometryczne elementów wzmacniających.
W14	Omówienie podstawowych procesów formowania materiałów; odlewanie, obróbka plastyczna (walcowanie, kucie, ciągnięcie lub tłoczenie), wyciskanie, obróbka skrawaniem, wytłaczanie, wtryskiwanie.
W15	Armatura i elementy wyposażenia instalacji oraz sieci sanitarnych. Dobór materiałów do urządzeń sieci i instalacji w inżynierii środowiska.
W16	Wytwarzanie cienkowarstwowych struktur krystalicznych i amorficznych zmiennoprądową metodą rozpylania jonowego (RF sputtering).
W17	Wytwarzanie cienkowarstwowych kontaktów metalicznych stałoprądową metodą rozpylania jonowego (DC sputtering).
W18	Analiza morfologii i topografii powierzchni ciał stałych za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM, z ang. scanning electron microscope).
W19	Jakościowa i ilościowa analiza składu chemicznego materiałów metodą EDS (z ang. energy dispersive spectroscopy).
W20	Badania rezystywności cienkich warstw półprzewodników, kontaktów metalicznych oraz transparentnych tlenków przewodzących metodą sondy czterostrzowej.
W21	Metody wyznaczania ciemnych charakterystyk prądowo-napięciowych złączy półprzewodnikowych oraz ich rezystancji szeregowej.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	



Treści programowe	
L1	Zajęcia wstępne, przepisy i zasady BHP w laboratorium materiałoznawstwa instalacyjnego.
L2	Materiały instalacyjne, rodzaje, właściwości i zastosowanie. Badanie podstawowych właściwości fizycznych materiałów.
L3	Połączenia rozłączne rur instalacyjnych.
L4	Połączenia nierozłączne rur instalacyjnych.
L5	Armatura instalacyjna i sieciowa.
L6	Ciśnieniowa próba szczelności układu przewodów.
L7	Zajęcia wyrównawcze.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratorium

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%
O2	Prace pisemne – kolokwia dopuszczające do ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Przyjęcie i obrona sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego	51%

Literatura podstawowa	
1	Blicharski M.: „Wstęp do inżynierii materiałowej”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2003.
2	Dobrzański L.: „Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2006.
3	Stefańczak B. (red.) Budownictwo ogólne. T1 Materiały i wyroby budowlane. Arkady. Warszawa 2005.
4	Przybyłowicz K. „Metaloznawstwo”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2007.
5	Adamski M.: „Materiałoznawstwo instalacyjne. Ćwiczenia laboratoryjne”. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej. Białystok 2006.
6	Dyś G., Surmacz P., Życzyńska A.: „Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa instalacyjnego”. Wydawnictwa Uczelniane. Politechnika Lubelska. Lublin 2001.
7	Kowalska B., Widomski M.,K. "Instrukcje do laboratorium z materiałoznawstwa instalacyjnego" - <a href="http://www.wis.pol.lublin.pl">www.wis.pol.lublin.pl</a> .
8	Jastrzębska G. „Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie”. WKŁ. Warszawa 2014.

Literatura uzupełniająca	
1	Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: „Materiałoznawstwo pytaniach i odpowiedziach”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2004.
2	Kaczorowski M., Krzyńska A. Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2008.
3	Olchowik J. Cienkie warstwy w strukturach baterii słonecznych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	45
udział w laboratorium	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie do egzaminu	25
opracowanie sprawozdań	25
przygotowanie do kolokwium dopuszczającego do ćwiczeń	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK1	IOZE1A_W04 +++	C1	W1- W21	1	O1
EK2	IOZE1A_W04 +++ IOZE1A_W13 +++	C1	W1- W15	1	O1
EK3	IOZE1A_W04 +++ IOZE1A_W13 +++	C1	W1- W21	1	O1
EK4	IOZE1A_W13 +++	C1	W16- W21	1	O1
EK5	IOZE1A_U02 ++ IOZE1A_U17 +++	C2	L1-L7	2	O2, O3
EK6	IOZE1A_U17 +++ IOZE1A_U22 ++	C2	L1-L7	2	O2, O3
EK7	IOZE1A_U17 +++ IOZE1A_U21 ++	C2	L1-L7	2	O2, O3
EK8	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K05 +++	C2	L1-L7	2	O2, O3
EK9	IOZE1A_K02 ++	C1, C2	W1-W21	1	O1
EK10	IOZE1A_K06 +++	C1	L1-L7	2	O2, O3
<b>Autor programu:</b> dr hab. inż. Beata Kowalska prof. PL/dr hab. inż. Zbigniew Suchorab/ dr Sławomir Gułkowski					
<b>Adres e-mail:</b> B.Kowalska@pollub.pl					
<b>Jednostka organizacyjna:</b> Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ PL Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL					

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Podstawy konstrukcji maszyn  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy konstrukcji maszyn
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-42
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami maszyn i mechanizmów
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do budowania modeli fizycznych i matematycznych w procesie konstruowania elementów maszyn
<b>C3</b>	Zaznajomienie studentów z klasycznymi oraz wspomaganymi komputerowo metodami obliczeń projektowych oraz wykonywania dokumentacji technicznej

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	mechanika, grafika inżynierska, wytrzymałość materiałów
----------	---

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe elementy używane w budowie maszyn, objaśnia zasady prowadzenia obliczeń wytrzymałościowych w zakresie wytrzymałości statycznej
<b>EK 2</b>	objaśnia zasady konstruowania, obliczania i stosowania elementów maszyn i połączeń
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	potrafi projektować połączenia elementów maszyn
<b>EK 4</b>	potrafi analizować i adaptować modele fizyczne i matematyczne użyteczne w konstruowaniu elementów maszyn, stosuje właściwe modele obliczeniowe i oblicza parametry konstrukcyjne elementów maszyn i połączeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
<b>EK 6</b>	ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Konstrukcja i jej cechy. Zasady konstrukcji. Rozwiązywanie zadania konstrukcyjnego (założenie, analiza istniejących rozwiązań, wybór koncepcji, optymalizacja konstrukcji). Ocena i badania funkcjonalności konstrukcji. Obliczenia

	konstrukcyjne. Rodzaje obciążeń, modelowanie obciążeń. Rzeczywisty i modelowy (obliczeniowy) stan obciążeń i naprężeń. Kryteria obliczeń wytrzymałościowych elementów i zespołów maszynowych. Naprężenia dopuszczalne i współczynnik bezpieczeństwa.
W2	Połączenia. Określenia podstawowe, kryteria podziału połączeń, mechanizm przenoszenia obciążenia. Modelowanie obciążenia połączeń. Właściwości i zastosowanie połączeń nierozłącznych (nitowych, spawanych, zgrzewanych, klejonych). Modele obliczeniowe i warunki wytrzymałościowe.
W3	Właściwości i zastosowanie połączeń rozłącznych (śrubowe, kształtowe, wciskowe). Modele obliczeniowe i warunki wytrzymałościowe dla połączeń śrubowych i kształtowych).
W4	Wały i osie. Określenia podstawowe, budowa. Modelowanie obciążenia. Obliczenia wytrzymałościowe.
W5	Łożyskowanie. Zadania łożysk. Klasyfikacja. Rodzaje łożysk tocznych i ich zastosowanie. Trwałości łożysk tocznych. Obliczanie układów łożysk tocznych. Zabudowa łożysk tocznych.
W6	Przekładnie zębate. Rodzaje przekładni i kół zębatych. Wyznaczanie podstawowych parametrów geometrycznych.

#### Forma zajęć - projekt

	Treści programowe
P1	Opanowanie umiejętności obliczania podstawowych elementów i zespołów maszynowych. Opanowanie zasad specyfikacji geometrii wyrobów, oraz aktualnych norm, tworzenie dokumentacji złożeniowej (na bazie wybranego mechanizmu śrubowego).

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład w formie prezentacji i symulacji komputerowych.
2	Obliczenia tablicowe.
3	Projekt mechanizmu śrubowego.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium z wykładu	51%
O2	Przyjęcie i obrona projektu	51%

#### Literatura podstawowa

1	Mazanek E., red. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. T 1, 2. WNT 2005r.
2	Osiński Z., red. Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, 2010r.

#### Literatura uzupełniająca

1.	Dietrych M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn. T.1-3, WNT 1995, 1999.
2.	Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych, pod redakcją Józefa Jonaka. Krystyna Schabowska, Jakub Gajewski, Przemysław Filipek. <a href="http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/713/graficzny.pdf">http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/713/graficzny.pdf</a> .
3.	Dawid CEKUS, Ludwik KANIA: Modelowanie bryłowe zespołów i elementów maszyn w programach grafiki inżynierskiej, cz. 2. Częstochowa 2009.
4.	Andrzej Kasprzycki, Wojciech Sochacki: Wybrane Zagadnienia Projektowania I Eksploatacji Maszyn I Urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009r.,
5.	Grzegorz Ponieważ, Leszek Kuśmierz: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Politechnika Lubelska, Lublin 2011. <a href="http://bc.pollub.pl/Content/681/pkm1.pdf">http://bc.pollub.pl/Content/681/pkm1.pdf</a> .

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie
------------------	--

	<b>aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
przygotowanie się do zajęć projektowych	15
przygotowanie się do kolokwium	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŹE1A_W01++ IOŹE1A_W02++ IOŹE1A_W04+++	C1, C2	W1-W14	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŹE1A_W01+ IOŹE1A_W02+ IOŹE1A_W04++	C1, C2	W5-W14	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŹE1A_U01+ IOŹE1A_U12++	C3	P1	2, 3	O2
<b>EK 4</b>	IOŹE1A_U10 ++ IOŹE1A_U11++	C3	P1	2, 3	O2
<b>EK 5</b>	IOŹE1A_K05++ IOŹE1A_K06++	C1, C2	W1-W6, P1	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	IOŹE1A_K01++ IOŹE1A_K05++ IOŹE1A_K06++	C1, C2	W1-W6, P1	1,2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Jakub Gajewski, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	j.gajewski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, WM, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Kolektory słoneczne i pompy ciepła**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Kolektory słoneczne i pompy ciepła
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-43A
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	30
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin – wykłady, zaliczenie – ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Poznanie zasady działania, rodzajów i zastosowań kolektorów słonecznych.
C2	Poznanie zasady działania, rodzajów i zastosowań pomp ciepła.
C3	Nauczenie podstaw wymiarowania instalacji i doboru urządzeń: kolektorów słonecznych i pomp ciepła.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	znajomość podstaw fizyki w zakresie procesów wykorzystywanych w energetyce grzewczej, w tym wymiany ciepła i masy
2	znajomość narzędzi CAD w zakresie sporządzania rysunków technicznych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy funkcjonowania, rodzaje i zastosowania kolektorów słonecznych i pomp ciepła
EK 2	zna zasady doboru kolektorów słonecznych, a także urządzeń współpracujących
EK 3	zna zasady doboru pomp ciepła, a także wymienników gruntowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie pracy instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła
EK 5	potrafi obliczyć koszty związane z inwestycją w kolektory słoneczne i pompy ciepła
EK 6	potrafi wykonać niezbędne obliczenia w celu zaprojektowania instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła wraz z doбором urządzeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest odpowiedzialny za rzetelność prowadzonych obliczeń i sporządzanych projektów
EK8	ma świadomość roli inżyniera w rozwoju odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Energia promieniowania słonecznego. Rodzaje kolektorów słonecznych.
W2	Budowa wybranych typów kolektorów. Charakterystyczne parametry absorbera.

	Straty ciepła kolektora słonecznego.
W3	Uzysk słonecznej instalacji grzewczej – metody symulacyjne i narzędzia projektowe. Dobór urządzeń. Wybrane rodzaje instalacji kolektorów słonecznych.
W4	Bilans energetyczny słonecznych instalacji grzewczych i aspekt ekonomiczny.
W5	Zasada działania pompy ciepła. Rodzaje pomp ciepła.
W6	Rodzaje źródeł dolnych w układach pomp ciepła. Zasoby ciepła w gruncie, wodzie gruntowej i powietrzu.
W7	Współpraca pomp ciepła z systemami grzewczymi. Dobór urządzeń. Trwałość i niezawodność pomp ciepła. Aspekt ekonomiczny.
W8	Zaliczenie wykładu.

#### **Forma zajęć - ćwiczenia**

	Treści programowe
ĆW1	Wyznaczanie optymalnego kąta pochylenia kolektora słonecznego w warunkach projektowych.
ĆW2	Straty ciepła kolektora płaskiego.
ĆW3	Wymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych.
ĆW4	Podstawy doboru pomp ciepła.
ĆW5	Wymiarowanie wymienników gruntowych.
ĆW6	Dobór urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia w instalacjach pomp ciepła i kolektorów słonecznych.
ĆW7	Aspekt ekonomiczny instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła.
ĆW8	Zaliczenie ćwiczeń

#### **Forma zajęć - projekt**

	Treści programowe
P1	Obliczania wymaganej powierzchni absorbera i dobór kolektorów słonecznych.
P2	Dobór podgrzewacza pojemnościowego.
P3	Dobór i wymiarowanie przewodów w obiegu kolektora. Dobór zestawu pompowego do instalacji.
P4	Dobór elementów zabezpieczających instalację.
P5	Dobór pompy ciepła do instalacji.
P6	Wymiarowanie wymiennika gruntowego. Obliczenia hydrauliczne. Dobór naczynia wzbiorczego. Wyznaczenie punktu pracy pompy obiegowej.
P7	Zestawienie materiałów. Opis techniczny. Część graficzna.
P8	Obrona projektu.

#### **Metody dydaktyczne**

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia obliczeniowe
3	Projekt

#### **Metody i kryteria oceny**

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%+1pkt
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50%+1pkt
O3	Egzamin	50%+1pkt

#### **Literatura podstawowa**

1	Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Z. Pluta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
2	Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła, W. Oszczak, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009

#### **Literatura uzupełniająca**

1	Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, H. Foit, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013
2	Ocena zrównoważoności systemów solarnych oparta na analizie cyklu życia, A. Żelazna, Wyd. PAN, Lublin 2016

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	15
udział w projekcie	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>50</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
przygotowanie do zaliczenia	15
merytoryczne przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych i zadań	10
przygotowanie i praca nad projektem	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W02++ IOZE1A_W10+++ IOZE1A_W11+++ IOZE1A_W12++	C1, C2	W1-8	1	O3
EK 2	IOZE1A_W10+++ IOZE1A_W20++	C1	W3, W8	1	O3
EK 3	IOZE1A_W10+++ IOZE1A_W20++	C2	W7, W8	1	O3
EK 4	IOZE1A_U10 ++ IOZE1A_U12 +++	C3	ĆW1-ĆW5, ĆW8	2	O1
EK 5	IOZE1A_U15 +++	C3	ĆW6-ĆW8	2	O1
EK 6	IOZE1A_U04 ++ IOZE1A_U06 + IOZE1A_U08 ++ IOZE1A_U11 ++ IOZE1A_U16 ++ IOZE1A_U18 +++ IOZE1A_U19 +++ IOZE1A_U22 ++	C3	P1-P8	3	O2
EK 7	IOZE1A_K02 ++ IOZE1A_K06 +++	C3	ĆW1, ĆW6- ĆW8, P1, P7-P8	2,3	O1, O2
EK8	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K02 ++	C3	ĆW1, ĆW6- ĆW8,	2,3	O1, O2



	IOZE1A_K03 ++		P1, P7-P8		
--	---------------	--	-----------	--	--

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Agnieszka Żelazna, dr inż. Justyna Gołębiowska
<b>Adres e-mail:</b>	a.zelazna@pollub.pl, j.golebiowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Wykorzystanie OZE do produkcji ciepła**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Wykorzystanie OZE do produkcji ciepła
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-43B
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin – wykłady, zaliczenie – ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie rodzajów źródeł energii odnawialnej do zastosowań w ogrzewnictwie, w tym energii słonecznej, biomasy i geotermii
<b>C2</b>	Poznanie podstaw działania, rodzajów i zastosowań urządzeń do wytwarzania ciepła z odnawialnych źródeł energii
<b>C3</b>	Nauczenie podstaw wymiarowania instalacji i doboru urządzeń: kolektorów słonecznych i pomp ciepła

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstaw fizyki w zakresie procesów wykorzystywanych w energetyce grzewczej, w tym wymiany ciepła i masy
<b>2</b>	znajomość narzędzi CAD w zakresie sporządzania rysunków technicznych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe rodzaje odnawialnych źródeł energii do zastosowań w ogrzewnictwie
<b>EK 2</b>	zna podstawy działania urządzeń i systemów do wytwarzania ciepła, w tym kolektorów słonecznych, pomp ciepła i kotłów na biomasę
<b>EK 3</b>	zna zasady doboru urządzeń i systemów do wytwarzania ciepła, w tym kolektorów słonecznych, pomp ciepła i kotłów na biomasę
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie wymiarowania źródła ciepła lub instalacji kolektorów słonecznych na cele grzewcze
<b>EK 5</b>	potrafi obliczyć koszty związane z inwestycją w odnawialne źródła energii
<b>EK 6</b>	potrafi wykonać niezbędne obliczenia w celu zaprojektowania instalacji kolektorów słonecznych, kotłów na biomasę i pomp ciepła wraz z doбором urządzeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest odpowiedzialny za rzetelność sporządzanych projektów
<b>EK 8</b>	ma świadomość roli inżyniera w rozwoju odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	

Treści programowe	
W1	Rodzaje odnawialnych źródeł energii do zastosowań w ogrzewnictwie.
W2	Energia promieniowania słonecznego. Budowa wybranych typów kolektorów. Charakterystyczne parametry absorbera. Straty ciepła kolektora słonecznego.
W3	Instalacje kolektorów słonecznych - wiadomości podstawowe. Dobór urządzeń. Wybrane rodzaje instalacji kolektorów słonecznych. Aspekt ekonomiczny.
W4	Biomasa na cele energetyczne. Rodzaje paliw i kotłów grzewczych.
W5	Zasada działania pompy ciepła. Rodzaje pomp ciepła.
W6	Zasoby ciepła w gruncie, wodzie gruntowej i powietrzu. Rodzaje dolnych źródeł ciepła w układach pomp ciepła.
W7	Współpraca pomp ciepła z systemami grzewczymi. Trwałość i niezawodność pomp ciepła. Aspekt ekonomiczny.
W8	Zaliczenie wykładu.

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Wymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych. Założenia projektowe.
ĆW2	Straty ciepła kolektora płaskiego.
ĆW3	Kotły na biomasę - dobór urządzeń współpracujących.
ĆW4	Podstawy doboru pomp ciepła.
ĆW5	Wymiarowanie wymienników gruntowych.
ĆW6	Dobór urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia w instalacjach grzewczych otwartych i zamkniętych. Rozdzielanie obiegów instalacyjnych - podstawowe zasady.
ĆW7	Aspekt ekonomiczny instalacji odnawialnych źródeł energii.
ĆW8	Zaliczenie ćwiczeń.

#### Forma zajęć - projekt

Treści programowe	
P1	Zadanie projektowe 1 - wymiarowanie instalacji wody ciepłej wspomaganą pracą kolektorów słonecznych. Obliczenia wymaganej powierzchni absorbera i dobór kolektorów słonecznych
P2	Dobór podgrzewacza pojemnościowego. Wielkość podgrzewacza i rozbiór wody ciepłej a uzysk instalacji kolektorów słonecznych - analizy wariantowe
P3	Wymiarowanie przewodów w obiegu kolektora. Dobór zestawu pompowego do instalacji kolektorów słonecznych
P4	Dobór elementów zabezpieczających obiegi instalacyjne
P5	Zadanie projektowe 2: dobór wariantowy: kocioł na biomasę lub pompa ciepła dla instalacji grzewczej
P6	Wymiarowanie wymiennika gruntowego pompy ciepła. Obliczenia hydrauliczne. Dobór urządzeń zabezpieczających
P7	Zestawienie materiałów. Opis techniczny. Część graficzna projektu
P8	Obrona projektu

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia obliczeniowe
3	Projekt

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%+1pkt
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50%+1pkt
O3	Egzamin	50%+1pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Z. Pluta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
2	Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła, W. Oszczak, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
3	Ogrzewanie biomasą, T. Juliszewski, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań 2009.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, H. Foit, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>75</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	15
udział w projekcie	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>25</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8
przygotowanie do zaliczenia	8
merytoryczne przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych i zadań	4
przygotowanie i praca nad projektem	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W11 +++ IOZE1A_W12 ++ IOZE1A_W20 ++	C1, C2	W1, W8	1	O3
EK 2	IOZE1A_W02 ++ IOZE1A_W10 +++ IOZE1A_W20 ++	C1, C2	W2-W8	1	O3
EK 3	IOZE1A_W10 +++ IOZE1A_W20 ++	C1, C2	W3, W4, W6-W8	1	O3
EK 4	IOZE1A_U10 ++ IOZE1A_U12 +++	C3	ĆW1-ĆW6, ĆW8	2	O1
EK 5	IOZE1A_U15 +++	C3	ĆW7, ĆW8	2	O1
EK 6	IOZE1A_U04 ++ IOZE1A_U06 + IOZE1A_U08 ++ IOZE1A_U11 ++ IOZE1A_U16 ++ IOZE1A_U18 +++	C3	P1-P8	3	O2

	IOZE1A_U19 +++ IOZE1A_U22 ++				
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K02 ++ IOZE1A_K06 +++	C3	ĆW1, ĆW6- ĆW8, P1, P7-P8	2,3	O1, O2
<b>EK8</b>	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K02 ++ IOZE1A_K03 ++	C3	ĆW1, ĆW6- ĆW8, P1, P7-P8	2,3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Agnieszka Żelazna, dr inż. Justyna Gołębiowska
<b>Adres e-mail:</b>	a.zelazna@pollub.pl, j.golebiowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) przedmiotu**  
Ocena energetyczna budynków  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Ocena energetyczna budynków
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-44
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami oceny energetycznej budynków oraz zasadami sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków
-----------	---

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	wymagana wiedza m.in. z zakresu fizyki, matematyki, ekologii, instalacji sanitarnych
<b>2</b>	umiejętność korzystania z aktów prawnych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	posiada rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z termodynamiki pozwalającą na wykonanie obliczeń związanych z oceną energetyczną budynków
<b>EK 2</b>	potrafi wskazać elementy mające wpływ na efektywność energetyczną budynku oraz zaprojektować modernizację
<b>EK 3</b>	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie własności materiałów budowlanych oraz rozwiązań instalacji sanitarnych pod kątem zmniejszenia zapotrzebowania energetycznego budynku
<b>EK 4</b>	zna przepisy prawne związane z oceną energetyczną budynków i certyfikacją energetyczną
<b>EK 5</b>	wie jaką rolę odgrywają odnawialne źródła energii w aspekcie oceny energetycznej budynków oraz możliwości i celowość wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 6</b>	potrafi sporządzić świadectwo charakterystyki energetycznej
<b>EK 7</b>	potrafi porównać rozwiązania projektowe, technologię i systemy w zakresie odnawialnych źródeł energii i ocenić ich wpływ na zużycie energii z uwzględnieniem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych
<b>EK 8</b>	posiada umiejętność dokształcania się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
<b>EK 10</b>	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów (m.in. ekologicznych) i skutków działalności inżynierskiej w zakresie oceny energetycznej budynków oraz

	świadomość przestrzegania zasad etyki zawodowej
<b>EK 11</b>	jest gotowy do przekazywania społeczeństwu wiedzy i zasięgania opinii ekspertów

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawy prawne.
<b>W2</b>	Idea budownictwa energooszczędnego.
<b>W3</b>	Elementy wpływające na energooszczędność budynków.
<b>W4</b>	Cele i zadania świadectwa charakterystyki energetycznej. Wzór świadectwa energetycznego.
<b>W5-W13</b>	Metodologia sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.
<b>W14</b>	Narzędzia pomocnicze wykorzystywane przy sporządzaniu świadectw charakterystyki energetycznej.
<b>W15</b>	Powtórzenie materiału. Omówienie zagadnień do zaliczenia.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
<b>P1-P24</b>	Sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynku mieszkalnego jednorodzinne.
<b>P25-P30</b>	Analiza wariantowa uwzględniająca: - zmiany w sposobie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji, ogrzewaniu, - termomodernizację itp.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia projektowe.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Przyjęcie i obrona projektu	50%+ 1pkt
<b>O2</b>	Kolokwium	50%+ 1pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
<b>2</b>	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne.
<b>3</b>	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
<b>4</b>	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 20 grudnia 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
<b>5</b>	Rozporządzenie delegowane komisji (UE) nr 244/2012 z dnia 16 stycznia 2012 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i ustanawiające ramy metodologii porównawczej do celów obliczania optymalnego pod względem kosztów poziomu wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków i elementów budynków.
<b>6</b>	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	

1	Komunikat (KOM(2011) 112 wersja ostateczna) – Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.
2	Zalecenie Komisji (UE) 2016/1318 z dnia 29 lipca 2016 r. w sprawie wytycznych dotyczących promowania budynków o niemal zerowym zużyciu energii oraz najlepszych praktyk służących zapewnieniu, aby w terminie do 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
przygotowanie do zaliczeń, zapoznanie się z literaturą i aktami prawnymi	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W11+++	C1	W2	1	O2
EK 2	IOZE1A_W12 ++	C1	W2-W15	1	O2
EK 3	IOZE1A_W12 ++	C1	W2-W15	1	O2
EK 4	IOZE1A_W12 ++	C1	W1	1	O2
EK 5	IOZE1A_W12 ++	C1	W2-W15	1	O2
EK 6	IOZE1A_U11 ++ IOZE1A_U15 ++ IOZE1A_U16 ++ IOZE1A_U22 ++	C1	P1-P30	2	O1
EK 7	IOZE1A_U11 ++ IOZE1A_U15 ++ IOZE1A_U16 ++ IOZE1A_U22 ++	C1	P1-P30	2	O1
EK 8	IOZE1A_U22 ++	C1	P1-P30	2	O1
EK 9	IOZE1A_K01 ++	C1	W1-W15 P1-P30	1,2	O1, O2
EK 10	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K05 ++ IOZE1A_K06+++	C1	P1-P30	1,2	O1, O2
EK 11	IOZE1A_K02++	C1	P1-P30	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Sławomira Dumala
<b>Adres e-mail:</b>	s.dumala@pollub.pl
<b>Jednostka</b>	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, WIŚ PL



<b>organizacyjna:</b>	
-----------------------	--

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Instalacje wod-kan-cwu**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Instalacje wod-kan-cwu
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-45
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin i zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami obliczania instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej oraz instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej w budynkach oraz metodami doboru urządzeń i elementów instalacji sanitarnych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania instalacji wody zimnej, ciepłej cyrkulacyjnej w budynkach
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z podstawami budowy i eksploatacji systemów instalacji sanitarnych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	zaliczone przedmioty: Matematyka, Mechanika płynów, Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Inżynieria materiałowa, Podstawy budownictwa w inżynierii odnawialnych źródeł energii
----------	---

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę w zakresie rozwiązań instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej, oraz instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej w budynkach. Ma podstawową wiedzę z podstaw mechaniki płynów i termodynamiki technicznej
<b>EK 2</b>	ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą doboru i właściwości materiałów wykorzystywanych w instalacjach oraz aktualnie stosowanych rozwiązań technicznych
<b>EK 3</b>	ma wiedzę dotyczącą podstaw prawnych projektowania, wykonawstwa i eksploatacji instalacji sanitarnych w budynkach. Zna podstawowe metody projektowe oraz alternatywne rozwiązania z wykorzystaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi samodzielnie, opierając się o aktualne wymagania prawne i właściwą literaturę, wybrać odpowiedni układ instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej dla budynku wraz z uzasadnionym doбором materiału
<b>EK 5</b>	umie wykonać opis techniczny przyjętego rozwiązania projektowego zgodny z obowiązującymi wymaganiami. Umie samodzielnie przeprowadzić obliczenia projektowe (hydrauliczne, wykorzystując odpowiednie narzędzia wspomagające projektowanie

EK 6	potrafi wykonać niezbędne obliczenia do prawidłowo doboru urządzeń i elementów wyposażenia instalacji. Potrafi pracować w zespole
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
EK 8	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i zasięgania opinii ekspertów. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
EK 9	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy i innowacyjny

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Podstawowe definicje i określenia - instalacja wody zimnej i ciepłej, instalacja kanalizacyjna, schemat powiązań elementów poszczególnych instalacji.
W2	Wyposażenie sanitarne budynków - armatura czerpalna (budowa, schematy, nowe rozwiązania), urządzenia sanitarne (rozmieszczenie, powierzchnie użytkowe).
W3	Podstawowe układy instalacji wodociągowych i ich elementy (układ z rozdzielaczem dolnym, górnym, pierścieniowy). Zalety i wady poszczególnych układów. Podnoszenie i utrzymanie ciśnienia w instalacjach. Układy pompowe, zbiorniki, hydrofory i układy hydroforowe.
W4	Układy instalacji wielostrefowych wody zimnej i ciepłej. Podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej- sposoby podłączenia za pomocą trójnika i opaski.
W5	Zużycie wody w instalacjach - struktura zużycia wody przeznaczonej na cele bytowo-gospodarcze, nierównomierność zużycia wody, armatura pomiarowa - wodomierze.
W6	Straty wody i racjonalizacja jej zużycia. Wyznaczanie obliczeniowego przepływu wody - zasady ustalania przepływu obliczeniowego, przegląd metod obliczeniowych.
W7	Zabezpieczenie instalacji wodociągowych przed wtórnym zanieczyszczeniem - zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym - zawory antyskażeniowe, zabezpieczenie przed bakteriami Legionella - elementy wyposażenia instalacji ciepłej wody użytkowej.
W8	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - centralne (informacje ogólne) oraz miejscowe (gazowe i elektryczne grzejniki wody przepływowej).
W9	Niekonwencjonalne rozwiązania przygotowania ciepłej wody użytkowej.
W10	Podstawowe układy instalacji kanalizacji grawitacyjnej, instalacji deszczowej - schematy, wyznaczanie obliczeniowego przepływu ścieków.
W11	Odwodnienia dachów - wpusty dachowe, rynny. Sposoby rozmieszczenia, obliczanie ilości oraz wielkości wpustów i rynien.
W12	Hałasy w instalacjach kanalizacyjnych oraz sposoby zapobiegania. Sposoby prowadzenia pionów kanalizacyjnych, wykorzystanie nowoczesnych materiałów.
W13	Sposoby wentylacji pionów kanalizacyjnych. Wentylacja zbiorczych podejść kanalizacyjnych, zawory napowietrzające - budowa, zasady doboru i rozmieszczenia zaworów.
W14	Instalacja kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej. Podstawowe elementy, zasady projektowania i obliczania obu rodzajów kanalizacji
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
	Treści programowe
P1	Wydanie i omówienie tematu ćwiczeń projektowych. Wybór określonego rozwiązania instalacji wody zimnej i ciepłej oraz kanalizacyjnej.
P2	Omówienie zasad projektowania instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w oparciu o obowiązujące normy i rozporządzenia.
P3	Omówienie formy i układu projektu.

<b>P4</b>	Rozmieszczenie urządzeń i punktów czerpalnych na rzutach kondygnacji powtarzalnej.
<b>P5</b>	Wyznaczenie trasy przewodów na rzutach piwnic i kondygnacji powtarzalnej. Określenie miejsca przeznaczanego na wodomierz główny, wydzielenie pomieszczenia na węzeł cieplny.
<b>P6</b>	Przedstawienie metody obliczeń według obowiązującej normy. Obliczenia hydrauliczne wody zimnej i ciepłej.
<b>P7</b>	Dobór wodomierzy, zaworów antyskażeniowych, określenie ciśnienia dyspozycyjnego.
<b>P8</b>	Wykonanie obliczeń hydraulicznych cyrkulacji.
<b>P9</b>	Dobór pompy cyrkulacyjnej w obiegu cyrkulacyjnym, sprawdzenie poprawności przyjęcia średnic przewodów cyrkulacyjnych.
<b>P10</b>	Omówienie zasad wyrównywania temperatury w obiegach cyrkulacyjnych.
<b>P11</b>	Dobór zaworów termostacyjnych.
<b>P12</b>	Wykonanie części rysunkowej projektu.
<b>P13</b>	Sporządzenie opisu technicznego i zestawienia materiałów.
<b>P14</b>	Korekta projektu. Dyskusja.
<b>P15</b>	Zajęcia wyrównawcze.

#### Metody dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Projekt.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium	50% + 1 punkt
<b>O2</b>	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1 punkt

#### Literatura podstawowa

<b>1</b>	Jarosław Chudzicki, Stanisław Sosnowski: „Instalacje kanalizacyjne. Projektowanie, wykonanie, eksploatacja”. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2011, wyd.3.
<b>2</b>	Jarosław Chudzicki, Stanisław Sosnowski: „Instalacje wodociągowe Projektowanie, wykonanie, eksploatacja”. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2011, wyd.3.
<b>3</b>	Władysław Szaflik: „Projektowanie instalacji ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych”, Szczecin 2008.
<b>4</b>	Antoni W. Żuchowicki: „Instalacje wodociągowe” Politechnika Koszalińska. Koszalin 2002.

#### Literatura uzupełniająca

<b>1</b>	Jarosław Chudzicki, Stanisław Sosnowski: „Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Materiały pomocnicze do ćwiczeń” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
<b>2</b>	Alfons Gaßner: „Instalacje sanitarne, poradnik dla projektantów i instalatorów”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
<b>3</b>	Normy.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach projektowych	30

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do egzaminu	15
realizacja projektu	20
przygotowanie do obrony projektu	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W11++ IOŻE1A_W20++	C1, C3	W8, W9	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W12++ IOŻE1A_W14++	C1, C3	W1, W2, W9	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W20+++	C1, C3	W5, W6, W7	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_U11++ IOŻE1A_U18++	C2, C3	P1, P2	2	O2
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_U16++ IOŻE1A_U18++	C2, C3	P6-P9	2	O2
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U22++	C2, C3	P13	2	O2
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_K01++ IOŻE1A_K05+++	C2	P14	2	O2
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_K01+++ IOŻE1A_K06+++	C2	P15	2	O2
<b>EK 9</b>	IOŻE1A_K04+++	C2	P2-P15	2	O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Beata Kowalska, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	B.Kowalska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Elektroenergetyka**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Elektroenergetyka
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS_46
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład zaliczenie - laboratorium
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie podstaw funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych i awaryjnych
<b>C2</b>	Poznanie podstaw modelowania elementów sieci elektroenergetycznych
<b>C3</b>	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych sieci elektroenergetycznych
<b>C4</b>	Poznanie elementów instalacji elektrycznych niskiego napięcia
<b>C5</b>	Poznanie podstaw bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej
<b>C6</b>	Poznanie podstaw zagadnień jakości i niezawodności dostaw energii elektrycznej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	podstawy elektrotechniki
<b>2</b>	matematyka
<b>3</b>	modelowanie i symulacje komputerowe

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawy funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
<b>EK 2</b>	zna podstawy modelowania wybranych elementów sieci elektroenergetycznych
<b>EK 3</b>	zna zasady bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi przygotować model obliczeniowy podstawowych elementów sieci elektrycznych
<b>EK 5</b>	potrafi wykonywać podstawowe obliczenia projektowe fragmentów sieci elektrycznych
<b>EK 6</b>	potrafi dokonać wstępnej analizy bezpieczeństwa i efektywności elektrycznych układów zasilania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	ma świadomość roli społecznej funkcjonowania sieci elektroenergetycznych i odpowiedzialności związanej z projektowaniem układów zasilania
<b>EK 8</b>	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań w zakresie elektroenergetyki

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	

Treści programowe	
W1	Krajowy System Elektroenergetyczny – podstawowe informacje, przepisy związane z pracą systemu elektroenergetycznego.
W2	Modelowanie elementów systemu elektroenergetycznego.
W3	Spadki i straty napięcia, regulacja napięcia.
W4	Gospodarka mocy biernej.
W5	Straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych.
W6	Zwarcia w układach elektroenergetycznych.
W7	Instalacje elektryczne – układy, klasyfikacja odbiorników, układy zabezpieczeniowe.
W8	Podstawowe informacje o ochronie przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.
W9	Jakość energii elektrycznej.

#### Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe	
L1	Modelowanie elementów sieci. Projektowanie obwodów układu zasilania.
L2	Regulacja napięcia w sieci elektrycznej. Badanie jakości energii elektrycznej.
L3	Wyznaczanie rozptyłu mocy i napięć. Wyznaczanie rozptyłu prądów zwarciovych.
L4	Układy połączeń sieci i instalacji elektrycznych.
L5	Badanie sieci niskiego napięcia. Badanie zabezpieczeń stosowanych w ochronie obwodów sieci niskiego napięcia.
L6	Sterowanie instalacją elektryczną.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% + 1 pkt
O2	Sprawozdania	50% + 1 pkt
O3	Kolokwium z laboratorium	50% + 1 pkt

#### Literatura podstawowa

1	H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT, (najnowsze wydanie).
2	J. Strojny, J. Strzałka.: Zbiór sieci elektrycznych ( cz. I i II) AGH, (najnowsze wydanie).
3	T. Kahl: „Sieci elektroenergetyczne”, WNT, Warszawa 1981.

#### Literatura uzupełniająca

1	P. Kacejko, J. Machowski: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2013.
2	Z. Kremens, M. Sobierajski: „Analiza systemów elektroenergetycznych” WNT, Warszawa 1996 r.
3	S. Niestępski, M. Parol, J. Pasternakiewicz, T. Wiśniewski: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW Warszawa 2004.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie do laboratorium, wykonywanie sprawozdań	30
przygotowanie do kolokwiów	10
przygotowanie do egzaminu	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W02+ IOŻE1A_W03++ IOŻE1A_W12+	C1	W1, W2	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W02+ IOŻE1A_W03++ IOŻE1A_W08+++	C2	W3	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W03++	C4, C5	W8, W9	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_U10++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U17++	C2	L1, L3	2	O2, O3
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_U02++ IOŻE1A_U09+++ IOŻE1A_U14+++ IOŻE1A_U12++ IOŻE1A_U16++	C1, C2, C3, C6	L2, L4, L5, L6,	2	O2, O3
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U02+	C5	L5	2	O2, O3
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_K01++	C1	W1, W2, L1	1, 2	O1, O2
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_K06+++	C1	L1-L6	2	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Paweł Pijarski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.pijarski@pollub.pl">p.pijarski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń, WEiI, PL



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Fotowoltaiczna konwersja energii słonecznej**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Fotowoltaiczna konwersja energii słonecznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-47a
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	105
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	45
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	7
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - laboratorium, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi działania ogniw fotowoltaicznych
<b>C2</b>	Zapoznanie z technologiami wytwarzania fotoogniw
<b>C3</b>	Poznanie metod charakteryzacji ogniw słonecznych
<b>C4</b>	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami związanymi z modułami słonecznymi
<b>C5</b>	Zapoznanie się z praktycznymi aspektami wykorzystania fotoogniw
<b>C6</b>	Zapoznanie się z narzędziami do projektowania instalacji fotowoltaicznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	ma wiedzę na temat fizycznych właściwości promieniowania elektromagnetycznego
<b>2</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami fizyki współczesnej, niezbędnymi do rozumienia podstawowych mechanizmów fizycznych zachodzących w ciele stałym
<b>3</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu, obwodów elektrycznych
<b>4</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i ciała stałego wykorzystywanych w technice oraz rozróżnia podstawowe wielkości fizyczne

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę związaną z fizycznymi podstawami konwersji energii oraz rozumie procesy konwersji światła słonecznego w prąd elektryczny
<b>EK 2</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą różnych postaci krzemu oraz ich produkcji
<b>EK 3</b>	ma wiedzę z zakresu produkcji ogniw słonecznych
<b>EK 4</b>	ma wiedzę na temat różnych struktur i projektów ogniw słonecznych
<b>EK 5</b>	ma wiedzę na temat parametrów charakteryzujących ogniwa fotowoltaiczne oraz sposobów ich charakteryzowania
<b>EK 6</b>	posiada podstawową wiedzę na temat sposobów leczenia ogniw słonecznych
<b>EK 7</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych związanych z ogniwami fotowoltaicznymi
<b>EK 8</b>	ma podstawową wiedzę na temat struktury modułów fotowoltaicznych
<b>EK 9</b>	ma wiedzę na temat parametrów charakteryzujących moduły fotowoltaiczne
	W zakresie umiejętności:

EK 10	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu oraz innych źródeł pomocnych w pozyskiwaniu informacji także w języku obcym
EK 11	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować opis zawierający omówienie wyników tego zadania
EK 12	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub opracowanie z zakresu ogniw fotowoltaicznych
EK 13	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania
EK 14	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii
EK 15	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment mający na celu przeanalizowanie wpływu czynników zewnętrznych na pracę ogniw fotowoltaicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 16	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 17	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów
EK 18	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego
EK 19	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Historia odkrycia efektu fotowoltaicznego.
W2	Rozwój technologii fotowoltaicznych na przestrzeni lat.
W3	Charakterystyka promieniowania elektromagnetycznego.
W4	Słońce, jako źródło energii.
W5	Model pasmowy w ciele stałym.
W6	Domieszkowanie półprzewodników.
W7	Absorpcja światła.
W8	Rekombinacja – czas życia nośników prądu, długość drogi dyfuzji, rekombinacja powierzchniowa.
W9	Złącze p-n – struktura, charakterystyka, właściwości.
W10	Równanie diody w zastosowaniu do ogniw słonecznych.
W11	Struktura ogniwa słonecznego.
W12	Fotoprąd, prawdopodobieństwo absorpcji, wydajność kwantowa, odpowiedź spektralna.
W13	Parametry charakteryzujące ogniwa słoneczne.
W14	Opory pasożytnicze i ich wpływ na parametry ogniwa słonecznego.
W15	Oddziaływanie czynników zewnętrznych na pracę ogniw fotowoltaicznych.
W16	Struktura ogniw słonecznych – właściwości optyczne, zrodzą rekombinacji i ich wpływ na fotoogniwo.
W17	Kontakty metaliczne.
W18	Produkcja ogniw słonecznych, łączenie ogniw.
W19	Rodzaje krzemu.
W20	Technologie produkcji krzemu.
W21	Technologie produkcji ogniw słonecznych.
W22	Moduły fotowoltaiczne – struktura, materiały.
W23	Leczenie modułów fotowoltaicznych.

W24	Efekty wpływające na pracę modułów – np. Zacienienie, tzw. „hot spots” itp.
W25	Wpływ czynników zewnętrznych na pracę modułów.
W26	Sposoby charakteryzowania ogniw słonecznych – elektryczne, optyczne, czas życia wygenerowanych nośników.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
L1	Zapoznanie z technikami charakteryzacji ogniw słonecznych.
L2	Sporządzanie charakterystyki IV baterii słonecznych.
L3	Zapoznanie się z programem do symulacji PC1D.
L4	Badanie wpływu różnych czynników zewnętrznych na parametry charakteryzujące ogniwa słoneczne.
L5	Analiza parametrów charakteryzujących półprzewodnik w celu optymalizacji pracy krzemowych ogniw fotowoltaicznych.
<b>Forma zajęć – projekt</b>	
P1	Nauka obsługi programu DDS-CAD.
P2	Projekt instalacji fotowoltaicznej uwzględniając czynniki środowiskowe.
P3	Samodzielny projekt instalacji fotowoltaicznej w wybranej lokalizacji.
P4	Multimedialna prezentacja wykonanego projektu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Laboratoria: bezpośrednie pomiary wielkości fizycznych i analiza wyników pomiarów.
3	Projekt: samodzielne obliczenia oraz analiza lokalizacji pod kątem instalacji fotowoltaicznej. Wykonanie projektu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% + 1 pkt
O2	Sprawozdanie	50% + 1 pkt
O3	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1 pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Antonio Luque, Steven Hegedus, "Handbook of Photovoltaic Science and Engineering".
2	Grażyna Jastrzębska „Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie”.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Charles Kittel „Wstęp do fizyki ciała stałego”.
2	„Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers”.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>105</b>
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
udział w zajęciach projektowych	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>70</b>
przygotowanie do kolokwium zaliczającym wykład	20

przygotowanie do kolokwiów na ćwiczenia laboratoryjne	10
sporządzenie sprawozdań na laboratoria	10
przygotowanie do zajęć projektowych	15
przygotowanie samodzielnego projektu	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>175</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>7</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IOŹE1A_W02++ IOŹE1A_W04+ IOŹE1A_W07+ IOŹE1A_W10+++	C1	W1 - W10	1	O1
EK2	IOŹE1A_W06+	C1, C2	W19, W20	1	O1
EK3	IOŹE1A_W04+	C2	W18	1	O1
EK4	IOŹE1A_W08+++ IOŹE1A_W12+	C1, C2	W11, W16, W17, W21	1	O1
EK5	IOŹE1A_W08+++ IOŹE1A_W11++ IOŹE1A_W14+	C3	W8, W12, W13 - W15, W26	1,2	O1
EK6	IOŹE1A_W08+++	C1	W18	1	O1
EK7	IOŹE1A_W12+	C1, C2, C3	W19, W20, W21, W22	1	O1
EK8	IOŹE1A_W04+	C4	W22	1	O1
EK9	IOŹE1A_W02+ IOŹE1A_W03++	C4	W24, W25, W26	1	O1
EK10	IOŹE1A_U01+ IOŹE1A_U06+	C5, C6	L1, L3	2, 3	O2, O3
EK11	IOŹE1A_U09+++ IOŹE1A_U18+++ IOŹE1A_U11+++ IOŹE1A_U15+++	C6	P1 - P3	3	O3
EK12	IOŹE1A_U07++	C5, C6	P4	3	O3
EK13	IOŹE1A_U08++ IOŹE1A_U14+++	C6	L1, L3, P1	2, 3	O2, O3
EK14	IOŹE1A_U12+++ IOŹE1A_U16++ IOŹE1A_U19+++	C6	L3, L4, P2, P3	2, 3	O2
EK15	IOŹE1A_U09+++ IOŹE1A_U12+++ IOŹE1A_U14+++ IOŹE1A_U21+++	C6	L2, L3, L4	2	O2
EK16	IOŹE1A_K01++	C3, C6	P2, P3	2, 3	O2, O3
EK17	IOŹE1A_K02++	C6	L4, P3, P4	2, 3	O2, O3
EK18	IOŹE1A_K03++	C5, C6	L4, P3, P4	2, 3	O2, O3
EK19	IOŹE1A_K06+++	C5, C6	L4, P3, P4	2, 3	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	Dr Krystian Cieślak
<b>Adres e-mail:</b>	k.cieslak@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy fotowoltaiki**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy fotowoltaiki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-47b
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	105
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	45
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	7
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - laboratorium, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi działania ogniw fotowoltaicznych
<b>C2</b>	Zapoznanie z technologiami wytwarzania fotoogniw
<b>C3</b>	Poznanie metod charakteryzacji ogniw słonecznych
<b>C4</b>	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami związanymi z modułami słonecznymi
<b>C5</b>	Zapoznanie się z praktycznymi aspektami wykorzystania fotoogniw
<b>C6</b>	Zapoznanie się z narzędziami do projektowania instalacji fotowoltaicznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	ma wiedzę na temat fizycznych właściwości promieniowania elektromagnetycznego
<b>2</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami fizyki współczesnej, niezbędnymi do rozumienia podstawowych mechanizmów fizycznych zachodzących w ciele stałym
<b>3</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu, obwodów elektrycznych
<b>4</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i ciała stałego wykorzystywanych w technice oraz rozróżnia podstawowe wielkości fizyczne

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę związaną z fizycznymi podstawami konwersji energii oraz rozumie procesy konwersji światła słonecznego w prąd elektryczny
<b>EK 2</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą różnych postaci krzemu oraz ich produkcji
<b>EK 3</b>	ma wiedzę z zakresu produkcji ogniw słonecznych
<b>EK 4</b>	ma wiedzę na temat różnych struktur i projektów ogniw słonecznych
<b>EK 5</b>	ma wiedzę na temat parametrów charakteryzujących ogniwa fotowoltaiczne oraz sposobów ich charakteryzowania
<b>EK 6</b>	posiada podstawową wiedzę na temat sposobów leczenia ogniw słonecznych
<b>EK 7</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych związanych z ogniwami fotowoltaicznymi
<b>EK 8</b>	ma podstawową wiedzę na temat struktury modułów fotowoltaicznych
<b>EK 9</b>	ma wiedzę na temat parametrów charakteryzujących moduły fotowoltaiczne
	W zakresie umiejętności:

EK10	potrafi pozyskać informacje z literatury, zasobów Internetu oraz innych źródeł pomocnych w pozyskiwaniu informacji także w języku obcym
EK11	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować opis zawierający omówienie wyników tego zadania
EK12	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną lub opracowanie z zakresu ogniw fotowoltaicznych
EK 13	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomaganie obliczeń inżynierskich i projektowania
EK 14	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych m.in. z odnawialnymi źródłami energii
EK 15	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment mający na celu przeanalizowanie wpływu czynników zewnętrznych na pracę ogniw fotowoltaicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 16	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 17	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów
EK 18	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego
EK 19	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Efekt fotowoltaiczny.
W2	Technologie fotowoltaiczne.
W3	Promieniowanie elektromagnetyczne w kontekście konwersji energii.
W4	Słońce, jako źródło energii.
W5	Fizyka ciała stałego.
W6	Półprzewodniki.
W7	Absorpcja światła.
W8	Zjawisko rekombinacji w półprzewodniku.
W9	Charakterystyka złącza p-n.
W10	Dioda w ogniwie słonecznym.
W11	Struktura ogniwa słonecznego.
W12	Sposoby charakteryzacji ogniw słonecznych.
W13	Parametry charakteryzujące ogniwa słoneczne.
W14	Opory pasożytnicze i ich wpływ na parametry ogniwa słonecznego.
W15	Wpływ czynników zewnętrznych na pracę fotoogniw.
W16	Struktura ogniw słonecznych - właściwości optyczne, zrodzą rekombinacji i ich wpływ na fotoogniwo.
W17	Struktura kontaktów metalicznych.
W18	Przegląd technologii produkcji fotoogniw.
W19	Rodzaje krzemu i technologia ich produkcji.
W20	Technologie produkcji krzemu.
W21	Technologie produkcji ogniw słonecznych.
W22	Budowa modułów fotowoltaicznych.
W23	Elektryczne podstawy obwodów fotowoltaicznych.
W24	Czynniki wpływające na wydajność systemów fotowoltaicznych.

W25	Czynniki zewnętrzne mające wpływ na moduły.
W26	Charakteryzacja ogniw słonecznych.
<b>Forma zajęć - laboratoria</b>	
Treści programowe	
L1	Zapoznanie z technikami charakteryzacji ogniw słonecznych.
L2	Sporządzanie charakterystyki IV baterii słonecznych.
L3	Zapoznanie się z programem do symulacji PC1D.
L4	Badanie wpływu różnych czynników zewnętrznych na parametry charakteryzujące ogniwa słoneczne.
L5	Analiza parametrów charakteryzujących półprzewodnik w celu optymalizacji pracy krzemowych ogniw fotowoltaicznych.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
P1	Nauka obsługi programu DDS-CAD.
P2	Projekt instalacji fotowoltaicznej uwzględniając czynniki środowiskowe.
P3	Samodzielny projekt instalacji fotowoltaicznej w wybranej lokalizacji.
P4	Multimedialna prezentacja wykonanego projektu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Laboratoria: bezpośrednie pomiary wielkości fizycznych i analiza wyników pomiarów.
3	Projekt: samodzielne obliczenia oraz analiza lokalizacji pod kątem instalacji fotowoltaicznej. Wykonanie projektu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% + 1 pkt
O2	Sprawozdanie	50% + 1 pkt
O3	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1 pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Antonio Luque, Steven Hegedus, "Handbook of Photovoltaic Science and Engineering".
2	Grażyna Jastrzębska „Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie”.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Charles Kittel „Wstęp do fizyki ciała stałego”.
2	„Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers”.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>105</b>
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
udział w zajęciach projektowych	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>70</b>
przygotowanie do kolokwium zaliczającym wykład	20
przygotowanie do kolokwium na ćwiczenia laboratoryjne	10



sporządzenie sprawozdań na laboratoria	10
przygotowanie do zajęć projektowych	15
przygotowanie samodzielnego projektu	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>175</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>7</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IOŻE1A_W02++ IOŻE1A_W04+ IOŻE1A_W07+ IOŻE1A_W10+++	C1	W1 - W10	1	O1
EK2	IOŻE1A_W06+	C1, C2	W19, W20	1	O1
EK3	IOŻE1A_W04+	C2	W18	1	O1
EK4	IOŻE1A_W08+++ IOŻE1A_W12+	C1, C2	W11, W16, W17, W21	1	O1
EK5	IOŻE1A_W08+++ IOŻE1A_W11++ IOŻE1A_W14+	C3	W8, W12, W13 - W15, W26	1,2	O1
EK6	IOŻE1A_W08+++	C1	W18	1	O1
EK7	IOŻE1A_W12+	C1, C2, C3	W19, W20, W21, W22	1	O1
EK8	IOŻE1A_W04+	C4	W22	1	O1
EK9	IOŻE1A_W02+ IOŻE1A_W03++	C4	W24, W25, W26	1	O1
EK10	IOŻE1A_U01+ IOŻE1A_U06+	C5, C6	L1, L3	2, 3	O2, O3
EK11	IOŻE1A_U09+++ IOŻE1A_U18+++ IOŻE1A_U11+++ IOŻE1A_U15+++	C6	P1 - P3	3	O3
EK12	IOŻE1A_U07++	C5, C6	P4	3	O3
EK13	IOŻE1A_U08++ IOŻE1A_U14+++	C6	L1, L3, P1	2, 3	O2, O3
EK14	IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U16++ IOŻE1A_U19+++	C6	L3, L4, P2, P3	2, 3	O2
EK15	IOŻE1A_U09+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U14+++ IOŻE1A_U21+++	C6	L2, L3, L4	2	O2
EK16	IOŻE1A_K01++	C3, C6	P2, P3	2, 3	O2, O3
EK17	IOŻE1A_K02++	C6	L4, P3, P4	2, 3	O2, O3
EK18	IOŻE1A_K03++	C5, C6	L4, P3, P4	2, 3	O2, O3
EK19	IOŻE1A_K06+++	C5, C6	L4, P3, P4	2, 3	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	Dr Krystian Cieślak
<b>Adres e-mail:</b>	k.cieslak@pollub.pl

<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL
---------------------------------	--

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Nanotechnologie  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Nanotechnologie
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-48A
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Nauczenie opisu zjawisk i procesów z zakresu nanotechnologii, metod otrzymywania i charakteryzacji nanomateriałów i możliwości ich wykorzystania
<b>C2</b>	Nauczenie samodzielnego przeszukiwania literatury naukowej, krytycznej analizy i syntezy wiedzy, zastosowania jej w obliczeniach oraz przygotowywania opracowania z zakresu nanotechnologii
<b>C3</b>	Kształtowanie krytycznego podejścia do wiedzy i konsekwencji jej wykorzystania w nanotechnologii oraz umiejętności przekazywania informacji

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość podstaw fizyki ogólnej i innych nauk przyrodniczych
<b>2</b>	umiejętność wykorzystania źródeł literaturowych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna prawa rządzące w nanoświecie, rodzaje nanostruktur i wybrane metody ich otrzymywania. Wiedza ta oparta jest na znajomości wybranych działów fizyki, chemii i biologii niezbędnych do zrozumienia i opisu przebiegu zjawisk w mikroświecie
<b>EK 2</b>	zna i omawia różnorodne metody charakteryzacji nanostruktur i ich własności możliwe do wykorzystania, a także ocenia możliwe zagrożenia
<b>EK 3</b>	zna zastosowania technologii nanostruktur i nanomateriałów w różnych dziedzinach, ze szczególnym uwzględnieniem przemian energetycznych, oraz trendy rozwojowe w tym zakresie
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi wyznaczać parametry charakteryzujące nanostruktury
<b>EK 5</b>	potrafi wykonywać podstawowe obliczenia z zakresu zjawisk nanoświata i formułować wnioski
<b>EK 6</b>	umie samodzielnie gromadzić informacje na temat nanostruktur korzystając z literatury i innych źródeł, a także potrafi poddać je krytycznej ocenie i sformułować opinie
	umie przygotować i przedstawić prezentację, zawierającą i różne opinie, na wybrany temat z zakresu nanotechnologii, z użyciem specjalistycznej terminologii

EK 7	umie porównać wybrane technologie, omówić zastosowania nanostruktur i rozumie konieczność przeciwdziałania negatywnym skutkom nanotechnologii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	uznaje znaczenie wiedzy, umie poddać ją krytycznej ocenie, ma świadomość ważności swoich działań i ich wpływu na środowisko
EK 9	umie przekazać zdobytą wiedzę, jest terminowy i rzetelny

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Zakres i znaczenie nanotechnologii.
W2	Wybrane zagadnienia z fizyki atomowej, mechaniki kwantowej i fizyki ciała stałego jako podstawa praw rządzących w nanoświecie.
W3	Klasyfikacja nanostruktur.
W4	Wybrane metody otrzymywania nanostruktur z różnych grup materiałów.
W5	Wybrane metody otrzymywania nanostruktur z różnych grup materiałów.
W6	Wybrane metody otrzymywania nanostruktur z różnych grup materiałów.
W7	Metody charakteryzacji nanostruktur.
W8	Metody charakteryzacji nanostruktur.
W9	Metody charakteryzacji nanostruktur.
W10	Własności nanostruktur.
W11	Własności nanostruktur.
W12	Przegląd możliwych zastosowań nanostruktur. Zagrożenia nanotechnologii.
W13	Zastosowania nanostruktur.
W14	Zastosowania nanostruktur.
W15	Kolokwium.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących nanostrukturę.
ĆW2	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących nanostrukturę.
ĆW3	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących nanostrukturę.
ĆW4	Wykonywanie obliczeń z zakresu nanoświata.
ĆW5	Wykonywanie obliczeń z zakresu nanoświata.
ĆW6	Wykonywanie obliczeń z zakresu nanoświata.
ĆW7	Kolokwium.
ĆW8	Omawianie źródeł literaturowych.
ĆW9	Zapoznanie z laboratoriami nanotechnologii znajdującymi się w innych jednostkach badawczych.
ĆW10	Przygotowywanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu nanotechnologii.
ĆW11	Przygotowywanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu nanotechnologii.
ĆW12	Prezentowanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu nanotechnologii.
ĆW13	Prezentowanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu nanotechnologii.
ĆW14	Omawianie zagrożeń związanych z nanotechnologiami.
ĆW15	Podsumowanie i omówienie prezentacji, poprawa kolokwium.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Rozwiązywanie problemów rachunkowych.
3	Prezentacja i dyskusja.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

metody oceny		
O1	Kolokwium	50% + 1 punkt
O2	Prezentacja multimedialna	50% + 1 punkt
O3	Egzamin	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa		
1	Nanotechnologie, R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, PWN 2009.	
2	Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, A. Oleś, WNT 2006.	
3	Wstęp do fizyki ciała stałego, Charles Kittel, PWN 2012.	
Literatura uzupełniająca		
1	Nanotechnologie. Aspekty techniczne, środowiskowe i społeczne, P. Szewczyk, Wyd. Politechniki Śląskiej 2011.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do kolokwium	20
przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie prezentacji	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W02++ IOŹE1A_W06++ IOŹE1A_W07+ IOŹE1A_W10+ IOŹE1A_W12+++ IOŹE1A_W13+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 2	IOŹE1A_W02++ IOŹE1A_W06++ IOŹE1A_W07+ IOŹE1A_W10+ IOŹE1A_W12+++ IOŹE1A_W13+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 3	IOŹE1A_W02++ IOŹE1A_W06++ IOŹE1A_W07+ IOŹE1A_W10+ IOŹE1A_W12+++ IOŹE1A_W13+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 4	IOŹE1A_U04 +	C2	ĆW1-ĆW7	2	O1, O2

	IOŹE1A_U06 + IOŹE1A_U10 ++				
EK 5	IOŹE1A_U04 + IOŹE1A_U06 + IOŹE1A_U10 ++	C2	ĆW1-ĆW7	2	O1, O2
EK 6	IOŹE1A_U01+++ IOŹE1A_U02 + IOŹE1A_U05 ++ IOŹE1A_U06 + IOŹE1A_U11 + IOŹE1A_U13 ++ IOŹE1A_U16 ++ IOŹE1A_U20 +	C2	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 7	IOŹE1A_U01+++ IOŹE1A_U02 + IOŹE1A_U05 ++ IOŹE1A_U06 + IOŹE1A_U11 + IOŹE1A_U13 ++ IOŹE1A_U16++ IOŹE1A_U20 +	C2	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 8	IOŹE1A_K01++ IOŹE1A_K02++	C3	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 9	IOŹE1A_K03++ IOŹE1A_K06+++	C3	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Struktury niskowymiarowe**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Struktury niskowymiarowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-48b
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	V
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie- ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Nauczenie opisu zjawisk i procesów zachodzących w strukturach niskowymiarowych, metod ich otrzymywania, charakteryzacji i możliwości wykorzystania
<b>C2</b>	Nauczenie samodzielnego przeszukiwania literatury naukowej, krytycznej analizy i syntezy wiedzy, zastosowania jej w obliczeniach oraz przygotowywania opracowania z zakresu struktur niskowymiarowych
<b>C3</b>	Kształtowanie krytycznego podejścia do wiedzy i konsekwencji jej wykorzystania w strukturach niskowymiarowych oraz umiejętności przekazywania informacji

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstaw fizyki ogólnej i innych nauk przyrodniczych
<b>2</b>	umiejętność wykorzystania źródeł literaturowych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna prawa rządzące w mikroświecie, rodzaje struktur niskowymiarowych i wybrane metody ich otrzymywania. Wiedza ta oparta jest na znajomości wybranych działów fizyki, chemii i biologii niezbędnych do zrozumienia i opisu przebiegu zjawisk w strukturach niskowymiarowych
<b>EK 2</b>	zna i omawia różnorodne metody charakteryzacji struktur niskowymiarowych i ich własności możliwe do wykorzystania, a także ocenia możliwe zagrożenia
<b>EK 3</b>	zna zastosowania struktur niskowymiarowych w różnych dziedzinach, ze szczególnym uwzględnieniem przemian energetycznych, oraz trendy rozwojowe w tym zakresie
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi wyznaczać parametry charakteryzujące struktury niskowymiarowe
<b>EK 5</b>	potrafi wykonywać podstawowe obliczenia dotyczące struktur niskowymiarowych i formułować wnioski
<b>EK 6</b>	umie samodzielnie gromadzić informacje na temat struktur niskowymiarowych korzystając z literatury i innych źródeł, a także potrafi poddać je krytycznej ocenie i sformułować opinie
<b>EK 7</b>	umie przygotować i przedstawić prezentację, zawierającą różne opinie, na wybrany

	temat z zakresu struktur niskowymiarowych, z użyciem specjalistycznej terminologii
EK 8	umie porównać wybrane technologie, omówić zastosowania struktur niskowymiarowych i rozumie konieczność przeciwdziałania ewentualnym negatywnym skutkom
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	uznaje znaczenie wiedzy, umie poddać ją krytycznej ocenie, ma świadomość ważności swoich działań i ich wpływu na środowisko
EK 10	umie przekazać zdobytą wiedzę, jest terminowy i rzetelny

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Struktury niskowymiarowe – wiadomości wstępne.
W2	Wybrane zagadnienia z fizyki atomowej, mechaniki kwantowej i fizyki ciała stałego jako podstawa praw rządzących w mikroświecie.
W3	Klasyfikacja struktur niskowymiarowych.
W4	Wybrane metody otrzymywania struktur niskowymiarowych z różnych grup materiałów.
W5	Wybrane metody otrzymywania struktur niskowymiarowych z różnych grup materiałów.
W6	Wybrane metody otrzymywania struktur niskowymiarowych z różnych grup materiałów.
W7	Metody charakteryzacji struktur niskowymiarowych.
W8	Metody charakteryzacji struktur niskowymiarowych.
W9	Metody charakteryzacji struktur niskowymiarowych.
W10	Własności struktur niskowymiarowych.
W11	Własności struktur niskowymiarowych.
W12	Przegląd możliwych zastosowań struktur niskowymiarowych. Zagrożenia związane ze strukturami niskowymiarowymi.
W13	Zastosowania struktur niskowymiarowych.
W14	Zastosowania struktur niskowymiarowych.
W15	Kolokwium.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących struktury niskowymiarowe.
ĆW2	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących struktury niskowymiarowe.
ĆW3	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących struktury niskowymiarowe.
ĆW4	Wykonywanie obliczeń z zakresu mikroświata.
ĆW5	Wykonywanie obliczeń z zakresu mikroświata.
ĆW6	Wykonywanie obliczeń z zakresu mikroświata.
ĆW7	Kolokwium.
ĆW8	Omówienie źródeł literaturowych.
ĆW9	Zapoznanie z laboratoriami struktur niskowymiarowych znajdującymi się w innych jednostkach badawczych.
ĆW10	Przygotowywanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu struktur niskowymiarowych.
ĆW11	Przygotowywanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu struktur niskowymiarowych.
ĆW12	Prezentowanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu struktur niskowymiarowych.
ĆW13	Prezentowanie samodzielnych prezentacji na temat z zakresu struktur niskowymiarowych.



ĆW14	Omówienie zagrożeń związanych ze strukturami niskowymiarowymi.
ĆW15	Podsumowanie i omówienie prezentacji, poprawa kolokwium.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Rozwiązywanie problemów rachunkowych.
3	Prezentacja i dyskusja.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1 punkt
O2	Prezentacja multimedialna	50% + 1 punkt
O3	Egzamin	50% + 1 punkt

Literatura podstawowa	
1	Struktury kwantowe w technologii przyrządów półprzewodnikowych, D. Pucicki, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej 2012.
2	Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, A. Oleś, WNT 2006.
3	Wstęp do fizyki ciała stałego, Charles Kittel, PWN 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Nanotechnologie. Aspekty techniczne, środowiskowe i społeczne, P. Szewczyk, Wyd. Politechniki Śląskiej 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do kolokwium	20
przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie prezentacji	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W02++, IOŻE1A_W06++, IOŻE1A_W07+, IOŻE1A_W10+, IOŻE1A_W12+++, IOŻE1A_W13+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 2	IOŻE1A_W02++, IOŻE1A_W06++,	C1	W1-W15	1	O3

	IOŻE1A_W07+, IOŻE1A_W10+, IOŻE1A_W12+++, IOŻE1A_W13+++				
EK 3	IOŻE1A_W02++, IOŻE1A_W06++, IOŻE1A_W07+, IOŻE1A_W10+, IOŻE1A_W12+++, IOŻE1A_W13+++	C1	W1-W15	1	O3
EK 4	IOŻE1A_U04+, IOŻE1A_U06 +, IOŻE1A_U10 ++,	C2	ĆW1-ĆW7	2	O1, O2
EK 5	IOŻE1A_U04+, IOŻE1A_U06 +, IOŻE1A_U10 ++	C2	ĆW1-ĆW7	2	O1, O2
EK 6	IOŻE1A_U01+++, IOŻE1A_U02 + IOŻE1A_U05 ++, IOŻE1A_U06 +, IOŻE1A_U11+ IOŻE1A_U13 ++, IOŻE1A_U16++, IOŻE1A_U20 +	C2	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 7	IOŻE1A_U01+++, IOŻE1A_U02 +, IOŻE1A_U05 ++, IOŻE1A_U06 +, IOŻE1A_U11 + IOŻE1A_U13 ++, IOŻE1A_U16++, IOŻE1A_U20 +	C2	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 8	IOŻE1A_U01+++, IOŻE1A_U02 +, IOŻE1A_U05 ++, IOŻE1A_U06 +, IOŻE1A_U11 + IOŻE1A_U13 ++, IOŻE1A_U16++, IOŻE1A_U20 +	C2	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 9	IOŻE1A_K01++ IOŻE1A_K02++	C3	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2
EK 10	IOŻE1A_K03++ IOŻE1A_K06+++	C3	ĆW8-ĆW15	3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Energetyka wiatrowa  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Energetyka wiatrowa
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-49a
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z problematyką wykorzystania energii wiatru
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zasadami oceny inwestycji energetyki wiatrowej w zakresie lokalizacji, doboru elektrowni, warunków energetycznych oraz elementów oceny ekonomicznej
<b>C3</b>	Wyjaśnienie wpływu energetyki wiatrowej na realizację polityki zrównoważonego rozwoju

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstawowych praw fizyki podstawowych praw dynamiki Newtona oraz zjawisk towarzyszących przepływowi gazów
<b>2</b>	umiejętność formułowania równań dla obwodów elektrycznych i zasad sterowania układami elektromaszynowymi
<b>3</b>	umiejętność korzystania z programów komputerowych wspomagających proces modelowania i obliczeń

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę na temat pozyskiwania energii wiatru z uwzględnieniem przemian energetycznych, charakterystyki wiatru, podstawowych składników infrastruktury technicznej
<b>EK 2</b>	ma wiedzę na temat budowy elektrowni wiatrowych
<b>EK 3</b>	ma wiedzę na temat oddziaływania elektrowni wiatrowych na środowisko i wpływie rozwoju energetyki wiatrowej na prowadzenie polityki zrównoważony rozwoju
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	formułuje związki i zależności pomiędzy wiedzą z różnych obszarów nauczania
<b>EK 5</b>	potrafi sformułować warunki wyboru elektrowni wiatrowej i przeprowadzić postępowanie prowadzące do wskazania konkurencyjnego wyboru
<b>EK 6</b>	potrafi oszacować główne czynniki oddziałujące na środowisko
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat elektrowni wiatrowych przydatnej do prowadzenia polityki zrównoważonego rozwoju

EK 8	jest gotów do przestrzegania zasad etyki w działalności inżynierskiej i szkoleniowej
------	--

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Energia wiatru. Sposoby jej pozyskiwania.
W2	Cechy budowy elektrowni wiatrowej o poziomej osi obrotu.
W3	Określenie mocy elektrowni wiatrowej. Analiza parametrów wpływających na moc elektrowni. Wielkości stosowane do opisu własności elektrowni wiatrowej.
W4	Charakterystyka wiatru w zależności od warunków terenowych. Wpływ wysokości i ukształtowania terenu na prędkość wiatru.
W5	Typy elektrowni wiatrowych ze względu na rodzaj turbiny, moc, miejsce posadowienia i podłączenie do odbiorów.
W6	Analiza charakterystyk elektrowni wiatrowych. Elementy wyboru elektrowni wiatrowej dla różnych lokalizacji.
W7	Analiza charakterystyk pracy elektrowni wiatrowych ze względu na prędkość obrotową elektrowni. Określenie warunków pracy odpowiadających maksymalizacji pozyskiwanej mocy MPPT.
W8	Sposoby regulacji mocy i prędkości obrotowej turbiny wiatrowej. Obwody zabezpieczeń i układy sterowania elektrowni wiatrowych.
W9	Typy generatorów elektrowni wiatrowych. Generatory prądu zmiennego.
W10	Własności generatorów prądu zmiennego wyposażonych w energoelektroniczne układy przetwarzania.
W11	Generatory prądu stałego z komutacją elektroniczną, ich własności i obszary zastosowań.
W12	Warunki rozwoju energetyki wiatrowej zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju. Wpływ na środowisko, zatrudnienie i społeczne oddziaływanie.
W13	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowej na środowisko.
W14	Analiza przykładowych raportów polskich i zagranicznych ośrodków badawczych.
W15	Ocena korzyści i zagrożeń związanych z rozwojem energetyki wiatrowej.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Wyznaczanie charakterystyk mocy w funkcji prędkości wiatru.
ĆW2	Obliczenia mocy i energii. Pojęcie gęstości mocy.
ĆW3	Wyznaczenie charakterystyk mocy.
ĆW4	Obliczenia wybranych zależności ekonomicznych.
ĆW5	Normy w zakresie propagacji dźwięku. Obliczenia izofon.
ĆW6	Obliczenia sprawdzające.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
	Treści programowe
P1	Narzędzia informatyczne do symulacji pracy elektrowni wiatrowych i wybranych obliczeń inżyniersko-technicznych oraz ekonomicznych.
P2	Przegląd tematów projektowych, dyskusja i wybór zadań.
P3	Określenie wymagań projektowych, założeń upraszczających oraz przygotowanie danych wejściowych.
P4	Przeprowadzanie obliczeń i weryfikacja poprawności ich wykonywania.
P5	Interpretacja rezultatów prac projektowych.
P6	Prezentacja uzyskanych efektów, dyskusja wyników.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z elementami prezentacji multimedialnej i komentarzami aktywizującymi słuchaczy.
2	Dyskusja wyników i ich interpretacja.

3	Projektowanie ukierunkowane na rozwiązywanie problemów inżynierskich.
4	Zastosowanie narzędzi informatycznych w obliczeniach i projektowaniu.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Przyjęcie i obrona projektu	51%
O3	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1.	Krzysztof Nalepa, Wojciech Miąskowski, Paweł Pietkiewicz, Janusz Piechocki, Piotr Bogacz: Poradnik małej energetyki wiatrowej, Olsztyn, maj 2011, <a href="http://www.wmae.pl/userfiles/file/Aktualnosci/poradnik_a5.pdf">http://www.wmae.pl/userfiles/file/Aktualnosci/poradnik_a5.pdf</a> .
2.	Z. Lubośny: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT Warszawa 2006.
3.	T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi: Wind Energy Handbook. John Willey & Sons 2001.

Literatura uzupełniająca	
1	W. Jarzyna: Warunki wyboru turbin i generatorów elektrowni wiatrowych. Rynek Energii, nr 4/2011. CIRE.pl.
2	W. Jarzyna: Systemy elektryczne generatorów elektrowni wiatrowych. Podrozdziały Poradnika Inżyniera Elektryka. WNT, Warszawa. 2007.
3	W. Jarzyna, A. Pawłowski, N. Viktorovich.: Technological development of wind energy and compliance with the requirements for sustainable development. PROBLEMY EKOROZWOJU / PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT - 2014, nr 1, vol. 9, s. 167-177.
4	The guided tour wind with Miller, Danish Wind Industry Association, <a href="http://drønstørre.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/core.htm">http://drønstørre.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/core.htm</a> , aktualizacja lipiec 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	15
udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowanie do projektu	20
studia literaturowe	15
przygotowanie do egzaminu	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

<b>EK 1</b>	IOŹE1A_W10+++ IOŹE1A_W11++ IOŹE1A_W12++	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W14, W15	1	O3
<b>EK 2</b>	IOŹE1A_W03++ IOŹE1A_W04++ IOŹE1A_W08+	C1, C2	W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11	1	O3
<b>EK 3</b>	IOŹE1A_W07+++	C3	W12, W13, W15	1	O3
<b>EK 4</b>	IOŹE1A_U06+ IOŹE1A_U07++ IOŹE1A_U10++ IOŹE1A_U19+++ IOŹE1A_U22++	C1, C2	ĆW1, ĆW6, P1÷P4, P6	2, 3, 4	O1, O2
<b>EK 5</b>	IOŹE1A_U04++ IOŹE1A_U08++ IOŹE1A_U15++ IOŹE1A_U16++ IOŹE1A_U18+++	C1, C2	ĆW2, ĆW3, ĆW4, P1÷P4, P6	2, 3, 4	O1, O2
<b>EK 6</b>	IOŹE1A_U11+++	C3	ĆW5, P5	2, 3	O1, O2
<b>EK 7</b>	IOŹE1A_K03++	C1, C2	W12, W13, W15, P5	1	O2, O3
<b>EK 8</b>	IOŹE1A_K01++ IOŹE1A_K02++ IOŹE1A_K06+++	C3	W1÷ W15, P1÷P5	1, 2	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Wojciech Jarzyna
<b>Adres e-mail:</b>	w.jarzyna@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Napędów i Maszyn Elektrycznych, WEiI, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Rodzaj przedmiotu określony w planie studiów  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia niestacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Farmy wiatrowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-49B
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z problematyką wykorzystania energii wiatru w farmach wiatrowych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zasadami oceny inwestycji w farmy wiatrowe w zakresie lokalizacji, doboru elektrowni, warunków energetycznych oraz wybranych elementów oceny ekonomicznej
<b>C3</b>	Wyjaśnienie wpływu farm wiatrowych na realizację polityki zrównoważonego rozwoju i energetyki rozproszonej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość podstawowych praw fizyki podstawowych praw dynamiki Newtona oraz zjawisk towarzyszących przepływowi gazów
<b>2</b>	umiejętność formułowania równań dla obwodów elektrycznych i zasad sterowania układami elektromaszynowymi.
<b>3</b>	umiejętność korzystania z programów komputerowych wspomagających proces modelowania i obliczeń

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę na temat pozyskiwania energii wiatru z uwzględnieniem przemian energetycznych, charakterystyki wiatru, podstawowych składników infrastruktury technicznej farm wiatrowych
<b>EK 2</b>	ma wiedzę na temat struktury i budowy farm wiatrowych, na które składają się pojedyncze stacje oraz układy wspólne dla elektrowni wiatrowych pracujących w jednej farmie wiatrowej
<b>EK 3</b>	ma wiedzę na temat oddziaływania farm wiatrowych na środowisko i ich wpływie na prowadzenie polityki zrównoważony rozwoju
	W zakresie umiejętności:
<b>EK4</b>	formułuje związki i zależności pomiędzy wiedzą z różnych obszarów nauczania
<b>EK5</b>	potrafi sformułować warunki wyboru farm wiatrowych i przeprowadzić postępowanie prowadzące do wskazania konkurencyjnego wyboru
<b>EK6</b>	potrafi oszacować główne czynniki oddziałujące na środowisko
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK7	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat farm wiatrowych przydatnej do prowadzenia polityki zrównoważonego rozwoju
EK8	jest gotów do przestrzegania zasad etyki w działalności inżynierskiej i szkoleniowej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Energia wiatru. Sposoby jej pozyskiwania.
W2	Struktura farm wiatrowych
W3	Określenie mocy farm wiatrowych. Wielkości stosowane do opisu charakterystyki farm wiatrowych.
W4	Charakterystyka wiatru w zależności od warunków terenowych. Wpływ wysokości i ukształtowania terenu na prędkość wiatru rozmieszczenie elektrowni wiatrowych.
W5	Cechy budowy elektrowni wiatrowych i dodatkowych urządzeń wchodzących w skład farmy wiatrowej.
W6	Analiza charakterystyk pracy farmy wiatrowej.
W7	Określenie warunków pracy odpowiadających maksymalizacji pozyskiwanej mocy MPPT w układzie współpracujących ze sobą kilku elektrowni wiatrowych.
W8	Sposoby regulacji mocy pojedynczych elektrowni oraz elektrowni pracujących w grupie. Obwody zabezpieczeń i układy sterowania elektrowni wiatrowych.
W9	Typy generatorów elektrowni wiatrowych i towarzyszących im przekształtników energoelektronicznych.
W10	Wpływ sterowania na własności generatorów prądu zmiennego wyposażonych w energoelektroniczne przekształtniki.
W11	Wpływ sterowania na własności generatorów prądu stałego wyposażonych w energoelektroniczne przekształtniki.
W12	Warunki rozwoju energetyki wiatrowej zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju. Wpływ na środowisko, zatrudnienie i społeczne oddziaływanie
W13	Ocena oddziaływania farm wiatrowych na środowisko
W14	Analiza przykładowych raportów polskich i zagranicznych ośrodków badawczych
W15	Ocena korzyści i zagrożeń związanych z rozwojem energetyki wiatrowej
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Wyznaczanie charakterystyk mocy w funkcji prędkości wiatru
ĆW2	Obliczenia mocy i szacowanie energii dla farmy wiatrowej
ĆW3	Wyznaczenie charakterystyk pracy farm wiatrowych
ĆW4	Obliczenia wybranych zależności ekonomicznych
ĆW5	Obliczenia w zakresie lokalizacji elektrowni wiatrowych pracujących we wspólnej farmie
ĆW6	Obliczenia sprawdzające
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
	Treści programowe
P1	Narzędzia informatyczne do symulacji pracy elektrowni wiatrowych pracujących w jednej farmie wiatrowej
P2	Przegląd tematów projektowych, dyskusja i wybór zadań
P3	Określenie wymagań projektowych, założeń upraszczających oraz przygotowanie danych wejściowych
P4	Przeprowadzanie obliczeń i weryfikacja poprawności ich wykonywania
P5	Interpretacja rezultatów prac projektowych
P6	Prezentacja uzyskanych efektów, dyskusja wyników.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z elementami prezentacji multimedialnej i komentarzami aktywizującymi



	słuchaczy
2	Dyskusja wyników i ich interpretacja
3	Projektowanie ukierunkowane na rozwiązywanie problemów inżynierskich
4	Zastosowanie narzędzi informatycznych w obliczeniach i projektowaniu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Złożenie i obrona projektu	51%
O3	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1.	Krzysztof Nalepa, Wojciech Miąskowski, Paweł Pietkiewicz, Janusz Piechocki, Piotr Bogacz: Poradnik małej energetyki wiatrowej, Olsztyn, maj 2011, <a href="http://www.wmae.pl/userfiles/file/Aktualnosci/poradnik_a5.pdf">http://www.wmae.pl/userfiles/file/Aktualnosci/poradnik_a5.pdf</a>
2.	Z. Lubośny: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT Warszawa 2006
3.	T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi: Wind Energy Handbook. John Willey & Sons 2001

Literatura uzupełniająca	
1	W. Jarzyna: Warunki wyboru turbin i generatorów elektrowni wiatrowych. Rynek Energii, nr 4/2011. CIRE.pl
2	W. Jarzyna: Systemy elektryczne generatorów elektrowni wiatrowych. Podrozdziały Poradnika Inżyniera Elektryka. WNT, Warszawa. 2007
3	W. Jarzyna, A. Pawłowski, N. Viktorovich.: Technological development of wind energy and compliance with the requirements for sustainable development. PROBLEMY EKOROZWOJU / PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT - 2014, nr 1, vol. 9, s. 167-177
4	The guided tour wind with Miller, Danish Wind Industry Association, <a href="http://drønmstørre.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/core.htm">http://drønmstørre.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/core.htm</a> , aktualizacja lipiec 2019

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	15
udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>65</b>
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowanie do projektu	20
studia literaturowe	15
przygotowanie do egzaminu	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>5</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	<b>zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>				
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W10+++ IOZE1A_W11++ IOZE1A_W12++	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W14, W15	1	O3
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W03++ IOZE1A_W04++ IOZE1A_W08+	C1, C2	W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11,	1	O3
<b>EK 3</b>	IOZE1A_W07+++	C3	W12, W13, W15	1	O3
<b>EK 4</b>	IOZE1A_U06+ IOZE1A_U07++ IOZE1A_U10++ IOZE1A_U19+++ IOZE1A_U22++	C1, C2	ĆW1, ĆW6, P1÷P4, P6	2, 3, 4	O1, O2
<b>EK 5</b>	IOZE1A_U04++ IOZE1A_U08++ IOZE1A_U15++ IOZE1A_U16++ IOZE1A_U18+++	C1, C2	ĆW2, ĆW3, ĆW4, P1÷P4, P6	2, 3, 4	O1, O2
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U11+++	C3	ĆW5, P5	1, 2	O1, O2
<b>EK 7</b>	IOZE1A_K03++	C1, C2	W12, W13, W15, P5	1, 2	O1, O2
<b>EK 8</b>	IOZE1A_K01++ IOZE1A_K02++ IOZE1A_K06+++	C3	W1÷W15, P1÷P5	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Wojciech Jarzyna
<b>Adres e-mail:</b>	w.jarzyna@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Napędów i Maszyn Elektrycznych, WEiI PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Elektrotechnika i elektronika I  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Elektrotechnika i elektronika I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-50
<b>Rok:</b>	3
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu podstaw elektrotechniki oraz budowy i działania prostych obwodów elektrycznych
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z metodami obliczania wartości podstawowych wielkości elektrycznych oraz parametrów pracy obwodów prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego
<b>C3</b>	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	podstawowa wiedza z fizyki w zakresie obejmującym elektryczność i magnetyzm
<b>2</b>	umiejętność wykonywania operacji matematycznych z wykorzystaniem algebry macierzy, rachunku różniczkowo-całkowego, liczb zespolonych i szeregu Fouriera
<b>3</b>	umiejętność pracy zespołowej

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna terminologię i podstawowe prawa z zakresu elektrotechniki, dzięki czemu może dokonać prawidłowego opisu właściwości prostych obwodów elektrycznych
<b>EK 2</b>	ma wiedzę o budowie i właściwościach prostych obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego
<b>EK 3</b>	zna zagrożenia, jakie stwarza obsługa obwodów i urządzeń elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	umie praktycznie stosować podstawowe prawa i pojęcia z zakresu elektrotechniki
<b>EK 5</b>	potrafi obliczać podstawowe wielkości w obwodach elektrycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
<b>EK 7</b>	jest krytyczny w zakresie oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie elektrotechniki

**Treści programowe przedmiotu**

<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe

W1	Podstawowe elementy, prawa i właściwości obwodów elektrycznych.
W2	Obwody liniowe prądu stałego.
W3	Metody obliczania obwodów rozgałęzionych.
W4	Metody analizy obwodów nieliniowych.
W5	Sygnały elektryczne i ich klasyfikacja.
W6	Obwody jednofazowe nierozgałęzione.
W7	Moc w obwodach prądu sinusoidalnego.
W8	Rezonans w obwodach elektrycznych.
W9	Obwody rozgałęzione prądu sinusoidalnego.
W10	Obwody z indukcyjnością wzajemną.
W11	Podstawowe prawa i pojęcia magnetyzmu.
W12	Transformatory.
W13	Układy trójfazowe.

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Obliczenia zastępczych wartości połączeń elementów pasywnych.
ĆW2	Elementy aktywne obwodów elektrycznych.
ĆW3	Metody analizy obwodów liniowych prądu stałego.
ĆW4	Obliczenia obwodów nieliniowych.
ĆW5	Obliczenia wielkości charakteryzujących sygnały elektryczne okresowe.
ĆW6	Analiza obwodów liniowych przy wymuszeniu sinusoidalnym metodą symboliczną.
ĆW7	Obliczenia mocy w obwodach prądu sinusoidalnego.
ĆW8	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych i podstawowych parametrów obwodów rezonansowych.
ĆW9	Obliczenia obwodów rozgałęzionych przy wymuszeniach sinusoidalnych.
ĆW10	Obwody z indukcyjnością wzajemną.
ĆW11	Transformatory.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych, dyskusja.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

#### Literatura podstawowa

1	P. Hempowicz i inni: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa, 2013.
2	S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2019.

#### Literatura uzupełniająca

1	S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiałek: Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2013.
2	S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, WNT, Warszawa, 2019.
3	Z. Filipowicz: Zadania z teorii obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2016.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
------------------	---

<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
wykłady	30
ćwiczenia	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do ćwiczeń	25
przygotowanie do zaliczenia	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W02++ IOŻE1A_W03+++	C1, C2	W1, W2, W5, W6, W9, W10, W11	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W03+++ IOŻE1A_W08+++	C1, C2	W3, W4, W7, W8, W12, W13	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W08+++	C2	W5, W7, W8, W12, W13	1	O1
EK 4	IOŻE1A_U02+ IOŻE1A_U10++	C1, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11	2	O1
EK 5	IOŻE1A_U10++ IOŻE1A_U14+++	C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11	2	O1
EK 6	OZE1A_K05+++	C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11	2	O1
EK 7	IOŻE1A_K01+++	C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Zbigniew Omiotek
<b>Adres e-mail:</b>	z.omiotek@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych, WEiI, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Elektrotechnika i elektronika II**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Elektrotechnika i elektronika II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-51
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu technologii, budowy i działania przyrządów półprzewodnikowych oraz prostych układów elektronicznych
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju elektroniki
<b>C3</b>	Uzyskanie przez studenta umiejętności pomiaru wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego oraz układach elektronicznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	podstawowa wiedza z przedmiotów Fizyka oraz Elektrotechnika i elektronika I
<b>2</b>	podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych
<b>3</b>	umiejętność pracy zespołowej

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna terminologię i podstawowe prawa z zakresu elektroniki, dzięki czemu może dokonać prawidłowego opisu właściwości elementów półprzewodnikowych i układów elektronicznych
<b>EK 2</b>	ma podstawową wiedzę o parametrach, charakterystykach elektrycznych oraz schematach zastępczych typowych elementów półprzewodnikowych
<b>EK 3</b>	ma ogólną wiedzę z zakresu budowy i działania podstawowych układów elektronicznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	umie zaplanować i przeprowadzać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych
<b>EK 5</b>	potrafi sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów i wyciągać wnioski z uzyskanych wyników
<b>EK 6</b>	potrafi współpracować w grupie w zakresie rzetelnej i terminowej realizacji eksperymentów pomiarowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest krytyczny w zakresie oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie elektrotechniki
<b>EK 8</b>	jest terminowy i rzetelny w realizacji zadań z elektrotechniki i elektroniki

**Treści programowe przedmiotu**

<b>Forma zajęć - wykłady</b>
------------------------------

Treści programowe	
W1	Zjawiska kontaktowe i powierzchniowe w półprzewodnikach.
W2	Rodzaje diod półprzewodnikowych i ich zastosowanie.
W3	Tranzystor bipolarny.
W4	Tranzystory unipolarne.
W5	Tyryistory i triaki.
W6	Małosygnałowe wzmacniacze pasmowe.
W7	Wzmacniacze prądu stałego.
W8	Wzmacniacze selektywne.
W9	Układy wielkosygnałowe.
W10	Generatory drgań sinusoidalnych.
W11	Modulacja i demodulacja.
W12	Układy impulsowe.
W13	Układy cyfrowe.
W14	Źródła zasilające.

#### Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe	
L1	Szkolenie BHP oraz omówienie programu i warunków zaliczenia.
L2	Elementy obwodów elektrycznych.
L3	Obwody liniowe prądu stałego.
L4	Obwody nieliniowe prądu stałego.
L5	Sygnały elektryczne.
L6	Obwody z elementami RLC.
L7	Charakterystyki statyczne tranzystorów.
L8	Właściwości impulsowe tranzystorów.
L9	Małosygnałowe wzmacniacze pasmowe.
L10	Stabilizatory napięcia.
L11	Generatory drgań sinusoidalnych.
L12	Tranzystorowe wzmacniacze mocy.
L13	Wzmacniacze prądu stałego.
L14	Prostowniki i powielacze napięcia.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%
O2	Sprawozdanie	51%

#### Literatura podstawowa

1	P. Horowitz, W. Hill: Sztuka elektroniki, cz. 1-2. WKŁ, Warszawa, 2012.
2	W. Wawrzyński: Podstawy współczesnej elektroniki, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2003.

#### Literatura uzupełniająca

1	A. Dobrowolski: Pod maską SPICE'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych. BTC, Warszawa, 2004.
2	J. Boksa: Analogowe układy elektroniczne. BTC, Warszawa, 2007.
3	W. Marciniak: Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa, 1984.
4	U. Tietze, Ch. Schenk: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009.



Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
wykłady	30
laboratoria	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
przygotowanie do laboratoriów	25
przygotowanie do zaliczenia	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W02+ IOŻE1A_W01+++ IOŻE1A_W12+	C1, C2	W1-W14	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W03++ IOŻE1A_W08+++	C1, C2	W1-W14	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W03++ IOŻE1A_W08+++	C1, C2	W1-W14	1	O1
EK4	IOŻE1A_U09++ IOŻE1A_U14+++	C2, C3	L1-L8	2	O2
EK5	IOŻE1A_U09++ IOŻE1A_U21+	C1, C3	L9-L14	2	O2
EK6	IOŻE1A_U14+++	C1, C3	L1-L14	2	O2
EK7	IOŻE1A_K01+++	C1, C3	L1-L14	2	O2
EK8	IOŻE1A_K01+ IOŻE1A_K06+++	C1, C3	L1-L14	2	O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Zbigniew Omiotek
<b>Adres e-mail:</b>	z.omiotek@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, WEiI, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Energetyka wodna  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Energetyka wodna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-52A
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania piętrzeń wodnych do produkcji energii elektrycznej, podstawowymi rodzajami małych elektrowni wodnych, rodzajami turbin wodnych, sposobu wykańczania mocy oraz wymiarowania małych elektrowni wodnych
C2	Zdobycie podstaw do dalszej nauki przedmiotów inżynierskich

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	znajomość fizyki, zwłaszcza mechaniki cieczy, elektrotechniki oraz jednostek miar
2	umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat charakterystyk hydrologicznych cieków, zasobów wód powierzchniowych oraz energii w nich zmagazynowanej
EK 2	ma wiedzę na temat rodzajów, klasyfikacji, budowy i funkcjonowania elektrowni wodnych
EK 3	ma wiedzę na temat technologii i typów turbin oraz innego wyposażenia stosowanych w energetyce wodnej
EK 4	zna ma wiedzę na określania mocy i sprawności elektrowni wodnej
EK 5	zna podstawę prawną energetyki wodnej w Polsce
	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi scharakteryzować właściwości hydrologiczne cieku, wyznaczyć stany główne i poboczne oraz określić przepływ i zasoby energetyczne cieku
EK 7	umie samodzielnie przeprowadzić obliczenia przemian energetycznych cieczy, wyznaczyć opory przepływu oraz parametry pracy wirnika i innych elementów wyposażenia elektrowni wodnej
EK 8	umie dobrać typ elektrowni oraz rodzaj turbiny do zastanych warunków, umie przeprowadzić podstawowe obliczenia projektowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotowy do krytycznej oceny zdobytej wiedzy oraz do przekazywania jej społeczeństwu, uznaje jej znaczenie praktyczne
EK 10	jest rzetelny i terminowy w wykonywaniu zadań dotyczących energetyki wodnej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe, energetyka wodna, zasoby energetyczne wody w Polsce, klasyfikacja i podział elektrowni wodnych.
<b>W2</b>	Właściwości cieków, pomiary wodowskazowe, stany podstawowe, przepływ w korycie otwartym, zasoby wodne i energetyczne cieków w Polsce.
<b>W3</b>	Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne elektrowni wodnych. Turbiny wodne, regulacja turbin, eksploatacja, kawitacja. Prądnice oraz wyposażenie dodatkowe małej elektrowni wodnej. Regulacja turbin wodnych.
<b>W4</b>	Moc i sprawność elektrowni wodnej. Uderzenie hydrauliczne, przeciwdziałanie skutkom zjawiska.
<b>W5</b>	Podstawa prawna energetyki wodnej w Polsce.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Określanie stanów głównych i przepływu wody w korycie cieku. Obliczenia zasobów energetycznych cieku.
<b>ĆW2</b>	Wyznaczanie strat przepływu w rurociągach elektrowni wodnej.
<b>ĆW3</b>	Oddziaływanie wody na wirnik, siła reakcji.
<b>ĆW4</b>	Obliczenia mocy i sprawności wirnika oraz elektrowni. Obliczenia generatorów i przekładni.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład problemowy połączony z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Dyskusja wstępna, informacyjna, utrwalająca i kontrolująca.
<b>3</b>	Burza mózgów.
<b>4</b>	Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy przez studenta i przy współdziałaniu członków grupy ćwiczeniowej.
<b>5</b>	Praca samodzielna z podręcznikiem i zbiorem zadań.
<b>6</b>	Kolokwium z ćwiczeń w formie samodzielnego rozwiązania zestawu 5 zadań problemowych.
<b>7</b>	Zaliczenie pisemne wykładu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium	50% 1 + pkt
<b>O2</b>	Egzamin	50% 1 + pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Hoffmann M. Małe elektrownie wodne. Wyd. Nabba W-wa 1991.
<b>2</b>	Chmielniak T. Technologie energetyczne. WNT, 2008.
<b>3</b>	Michałowski S., Plutecki J.: Energetyka wodna, WNT, Warszawa 2005.
<b>4</b>	Zimny J.: Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, Kraków-Warszawa, 2010.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą,	45

<b>w tym:</b>	
udział w wykładach,	30
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>55</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładu	20
przygotowanie się do ćwiczeń	15
przygotowanie do zaliczeń	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W04 ++	C1, C2	W1, W2	1, 7	O2
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W04 ++ IOŻE1A_W10 +++ IOŻE1A_W12 ++	C1, C2	W1	1, 7	O2
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W10 +++	C1, C2	W3, W4	1, 7	O2
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_W10 +++	C1, C2	W4	1, 7	O2
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_W22 ++	C1, C2	W5	1, 7	O2
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW1	2-6	O1
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW2, ĆW3	2-6	O1
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW4	2-6	O1
<b>EK 9</b>	IOŻE1A_K01 ++ IOŻE1A_K02 ++ IOŻE1A_K03 ++	C1, C2	ĆW1-ĆW4	2-6	O1
<b>EK 10</b>	IOŻE1A_K06 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW4	2-6	O1

<b>Autor programu:</b>	Marcin K. Widomski, dr hab. inż.
<b>Adres e-mail:</b>	M.Widomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Budowle hydroenergetyczne**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia niestacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Budowle hydroenergetyczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-52B
<b>Rok:</b>	4
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania piętrzeń wodnych do produkcji energii elektrycznej, podstawowymi rodzajami małych elektrowni wodnych, rodzajami turbin wodnych, sposobu wyznaczania mocy oraz wymiarowania małych elektrowni wodnych.
C2	Zdobycie podstaw do dalszej nauki przedmiotów inżynierskich.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Znajomość fizyki, zwłaszcza mechaniki cieczy, elektrotechniki oraz jednostek miar.
2	Umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat charakterystyk hydrologicznych cieków, zasobów wód powierzchniowych oraz energii w nich zmagazynowanej.
EK 2	ma wiedzę na temat rodzajów, klasyfikacji, budowy i funkcjonowania elektrowni wodnych oraz sposobów ich wymiarowania.
EK 3	ma wiedzę na temat technologii i typów turbin, innego wyposażenia stosowanych w energetyce wodnej oraz sposobów wymiarowania poszczególnych elementów budowli hydroenergetycznych.
EK 4	zna ma wiedzę na określania mocy i sprawności elektrowni wodnej.
EK 5	zna podstawę prawną energetyki wodnej w Polsce.
	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi scharakteryzować właściwości hydrologiczne cieków, wyznaczyć stany główne i poboczne oraz określić przepływ i zasoby energetyczne cieków.
EK 7	umie samodzielnie przeprowadzić obliczenia przemian energetycznych cieczy, wyznaczyć opory przepływu oraz parametry pracy wirnika i innych elementów wyposażenia elektrowni wodnej.
EK 8	umie dobrać typ elektrowni oraz rodzaj turbiny do zastanych warunków, umie przeprowadzić podstawowe obliczenia projektowe budowli hydroenergetycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotowy do krytycznej oceny zdobytej wiedzy oraz do przekazywania jej społeczeństwu, uznaje jej znaczenie praktyczne, jest rzetelny i terminowy.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe, energetyka wodna, zasoby energetyczne wody w Polsce, klasyfikacja i podział elektrowni wodnych.
<b>W2</b>	Właściwości hydrauliczne cieków, pomiary wodowskazowe, przepływ, zasoby wodne i energetyczne cieków w Polsce.
<b>W3</b>	Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne elektrowni wodnych. Turbiny wodne, regulacja turbin, eksploatacja, kawitacja. Prądnice oraz wyposażenie dodatkowe małej elektrowni wodnej.
<b>W4</b>	Moc i sprawność elektrowni wodnej. Wymiarowanie jazów i kanałów. Uderzenie hydrauliczne, przeciwdziałanie skutkom zjawiska.
<b>W5</b>	Podstawa prawna energetyki wodnej w Polsce.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Określanie stanów głównych i przepływu wody w korycie cieku. Obliczenia zasobów energetycznych cieku.
<b>ĆW2</b>	Wyznaczanie strat przepływu w rurociągach elektrowni wodnej.
<b>ĆW3</b>	Oddziaływanie wody na wirnik, siła reakcji.
<b>ĆW4</b>	Obliczenia mocy i sprawności wirnika oraz elektrowni. Obliczenia generatorów i przekładni. Obliczenia jazów i kanałów.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład problemowy połączony z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Pogadanka wstępna, informacyjna, utrwalająca i kontrolująca.
<b>3</b>	Elementy burzy mózgów.
<b>4</b>	Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy przez studenta i przy współdziałaniu członków grupy ćwiczeniowej.
<b>5</b>	Praca samodzielna z podręcznikiem i zbiorem zadań.
<b>6</b>	Kolokwium z ćwiczeń w formie samodzielnego rozwiązania zestawu 5 zadań problemowych.
<b>7</b>	Zaliczenie pisemne wykładu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń	50% 1 + pkt
<b>O2</b>	Egzamin	50% 1 + pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Hoffmann M. Małe elektrownie wodne. Wyd. Nabba W-wa 1991
<b>2</b>	Chmielniak T. Technologie energetyczne. WNT, 2008
<b>3</b>	Michałowski S., Plutecki J.: Energetyka wodna, WNT, Warszawa 2005
<b>4</b>	Zimny J.: Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, Kraków-Warszawa, 2010.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą,	45

<b>w tym:</b>	
udział w wykładach,	30
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>55</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładu	20
przygotowanie się do ćwiczeń	15
Przygotowanie do zaliczeń	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W04 ++	C1, C2	W1, W2	1, 7	O2
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W04 ++ IOZE1A_W10 +++ IOZE1A_W12 ++	C1, C2	W1	1, 7	O2
<b>EK 3</b>	IOZE1A_W10 +++	C1, C2	W3, W4	1, 7	O2
<b>EK 4</b>	IOZE1A_W10 +++	C1, C2	W4	1, 7	O2
<b>EK 5</b>	IOZE1A_W22 ++	C1, C2	W5	1, 7	O2
<b>EK 6</b>	IOZE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW1	2-6	O1
<b>EK 7</b>	IOZE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW2, ĆW3	2-6	O1
<b>EK 8</b>	IOZE1A_U10 ++	C1, C2	ĆW4	2-6	O1
<b>EK 9</b>	IOZE1A_K01 ++ IOZE1A_K02 ++ IOZE1A_K03 ++ IOZE1A_K06 +++	C1, C2	ĆW1-4	2-6	O1

<b>Autor programu:</b>	Marcin K. Widomski, dr hab. inż.
<b>Adres e-mail:</b>	M.Widomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Instalacje Fotowoltaiczne**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Instalacje Fotowoltaiczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-53a
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi działania farm fotowoltaicznych
<b>C2</b>	Zapoznanie z technologiami wytwarzania modułów fotowoltaicznych
<b>C3</b>	Poznanie metod charakteryzacji modułów fotowoltaicznych
<b>C4</b>	Zapoznanie z zagadnieniami związanymi z projektowaniem instalacji fotowoltaicznych
<b>C5</b>	Zapoznanie się z narzędziami do projektowania instalacji fotowoltaicznych
<b>C6</b>	Stworzenie samodzielnego projektu systemu fotowoltaicznego

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	ma wiedzę na temat fizycznych właściwości promieniowania elektromagnetycznego
<b>2</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami dotyczącymi podstaw fotowoltaiki
<b>3</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu, obwodów elektrycznych
<b>4</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i ciała stałego wykorzystywanych w technice oraz rozróżnia podstawowe wielkości fizyczne

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych oraz procesów technologicznych przy użyciu aparatu matematycznego
<b>EK 2</b>	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów i budownictwa niezbędną do zrozumienia mechanizmów działania systemów fotowoltaicznych
<b>EK 3</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym metodyki i technik programowania oraz obsługi narzędzi informatycznych niezbędnych przy projektowaniu instalacji fotowoltaicznych
<b>EK 4</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska, oceny zagrożeń środowiskowych związanych z instalacją modułów fotowoltaicznych
<b>EK 5</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, w zakresie obejmującym instalacje fotowoltaiczne



EK 6	zna podstawowe metody grafiki inżynierskiej, techniki i narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji komputerowej wspomagające rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i projektowych przy projektowaniu instalacji fotowoltaicznych
EK 7	ma podstawową wiedzę dotyczącą obecnych trendów rozwojowych związanych z instalacjami fotowoltaicznymi
EK 8	ma podstawową wiedzę o cyklu życia elementów wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej
EK 9	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
EK 10	zna prawne podstawy funkcjonowania systemów pozyskiwania energii z instalacji fotowoltaicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 11	potrafi sformułować proste oraz złożone i nietypowe zadania związane z technologią instalacji fotowoltaicznych
EK 12	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem np. karty katalogowe, instrukcje obsługi urządzeń elektronicznych
EK 13	potrafi właściwie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania
EK 14	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań z zakresu obliczeń specjalistycznych
EK 15	potrafi dokonać porównania rozwiązań projektowych, technologii i systemów w zakresie instalacji fotowoltaicznych
EK 16	potrafi właściwie posłużyć się odpowiednio dobranymi modelami matematycznymi oraz innymi narzędziami komputerowego wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych z instalacjami fotowoltaicznymi
EK 17	potrafi projektować systemy fotowoltaiczne z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, ekonomicznych i obowiązujących norm i wytycznych, używając właściwych metod fizycznych, technik i narzędzi
EK 18	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 19	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 20	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów
EK 21	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego
EK 22	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Efekt fotowoltaiczny, zasada działania ogniw słonecznych.
W2	Rodzaje ogniw słonecznych.
W3	Właściwości ogniw słonecznych.
W4	Moduły fotowoltaiczne - budowa.
W5	Moduły fotowoltaiczne - charakterystyczne parametry.
W6	Moduły fotowoltaiczne - sposób łączenia.
W7	Sposoby instalacji modułów.

W8	Falowniki – charakterystyczne parametry, sposób doboru.
W9	Konfiguracja obwodów podłączonych do falownika.
W10	Okablowanie – dobór odpowiedniego okablowania.
W11	Różne typy instalacji farm fotowoltaicznych.
W12	Zabezpieczenia w instalacji fotowoltaicznej.
W13	Analiza zacienienia.
W14	Planowanie i skalowanie instalacji fotowoltaicznej.
W15	Projektowanie farmy.
W16	Zapoznanie się z oprogramowaniem do projektowania instalacji fotowoltaicznych.
W17	Różne aspekty ekonomiczne instalacji farmy fotowoltaicznej.
W18	Obliczanie czasu zwrotu inwestycji dla różnych wariantów finansowania.
W19	Aspekty prawne związane z instalacją fotowoltaiki.

#### Forma zajęć – projekt

P1	Przeprowadzenie samodzielnych obliczeń mających na celu dobranie odpowiednich elementów do instalacji fotowoltaicznej.
P2	Przeprowadzenie samodzielnych obliczeń mających na celu optymalne skonfigurowanie obwodów składających się z modułów fotowoltaicznych podłączonych do falownika.
P3	Zapoznanie się i nauka specjalistycznego oprogramowania wspomagającego projektowanie instalacji fotowoltaicznych.
P4	Projekt instalacji fotowoltaicznej uwzględniając czynniki środowiskowe, w tym położenie geograficzne oraz analizę zacienienia.
P5	Samodzielny projekt instalacji fotowoltaicznej w wybranej lokalizacji.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Projekt: samodzielne obliczenia oraz analiza lokalizacji pod kątem instalacji fotowoltaicznej. Wykonanie projektu.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% 1 + pkt
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50% 1 + pkt

#### Literatura podstawowa

1	Instalacje fotowoltaiczne, Bogdan Szymański, Glob Energia.
2	Planning and Installin Photovoltaic Systems; The German Energy Society (Deutsche Gesellschaft fur Sonnenenergie (DGS LV Berlin BRB), 2008.
3	Grażyna Jastrzębska „Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie”.

#### Literatura uzupełniająca

1	Charles Kittel „Wstęp do fizyki ciała stałego”.
2	„Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers”.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach rachunkowych	0
udział w laboratoriach	0

udział w zajęciach projektowych	30
egzamin	2
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
przygotowanie do egzaminu zaliczającego wykład	10
przygotowanie do kolokwium na ćwiczenia laboratoryjne	0
sporządzenie sprawozdań na laboratoria	0
przygotowanie do zajęć projektowych	10
przygotowanie samodzielnego projektu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IOŻE1A_W03++	C1, C4	W5, W6, W7, W8, W9, W10, W12	1	O1
EK2	IOŻE1A_W04++	C1, C4	W1, W2, W3, W4	1	O1
EK3	IOŻE1A_W05++	C4, C5	W15, W16	1	O1
EK4	IOŻE1A_W07++	C4	W15, W17, W19	1	O1
EK5	IOŻE1A_W08+++	C1, C2, C3	W6, W9, W10, W12, W15	1	O1
EK6	IOŻE1A_W09++	C4	W15, W16	1	O1
EK7	IOŻE1A_W12++	C2, C3	W2, W11	1	O1
EK8	IOŻE1A_W14++	C1, C3	W15	1	O1
EK9	IOŻE1A_W15++	C4	W15, W19	1	O1
EK10	IOŻE1A_W22++	C1, C4	W19	1	O1
EK11	IOŻE1A_U04++	C5, C6	P1, P2, P4	2	O2
EK12	IOŻE1A_U07++	C5, C6	P1 - P5	2	O2
EK13	IOŻE1A_U08++	C5, C6	P1 - P5	2	O2
EK14	IOŻE1A_U10++	C5, C6	P1, P2, P5	2	O2
EK15	IOŻE1A_U11++	C5, C6	P4, P5	2	O2
EK16	IOŻE1A_U12+++	C5, C6	P1, P2, P3, P4, P5	2	O2
EK17	IOŻE1A_U18+++	C5, C6	P1 - P5	2	O2
EK18	IOŻE1A_U19+++	C5, C6	P4, P5	2	O2
EK19	IOŻE1A_K01++	C6	P4, P5	2	O2
EK20	IOŻE1A_K02++	C5, C6	P4, P5	2	O2
EK21	IOŻE1A_K03++	C6	P4, P5	2	O2
EK22	IOŻE1A_K06+++	C6	P4, P5	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr Krystian Cieślak
<b>Adres e-mail:</b>	k.cieslak@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Elektroenergetyka słoneczna**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Elektroenergetyka słoneczna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-53b
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin - wykład, zaliczenie - projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie z zagadnieniem elektroenergetyki słonecznej
C2	Zapoznanie z technologiami stosowanymi w elektroenergetyce słonecznej
C3	Poznanie metod pomiarowych na farmach fotowoltaicznych
C4	Poznanie zasad projektowania farm fotowoltaicznych
C5	Zapoznanie się z narzędziami do projektowania systemów fotowoltaicznych
C6	Stworzenie samodzielnego projektu farmy fotowoltaicznej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	ma wiedzę na temat fizycznych właściwości promieniowania elektromagnetycznego
2	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami dotyczącymi podstaw fotowoltaiki
3	ma podstawową wiedzę z zakresu, obwodów elektrycznych
4	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i ciała stałego wykorzystywanych w technice oraz rozróżnia podstawowe wielkości fizyczne

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do samodzielnego projektowania systemów fotowoltaicznych
EK 2	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki oraz wytrzymałości materiałów potrzebną do prawidłowego zaplanowania i zaprojektowania farmy fotowoltaicznej
EK 3	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju, podstaw ochrony środowiska, oceny zagrożeń środowiskowych związanych z instalacją modułów fotowoltaicznych
EK 4	zna prawne podstawy dotyczące finansowania i funkcjonowania farm fotowoltaicznych
EK 5	Zna podstawowe narzędzia do symulacji komputerowej wspomagające projektowanie farm fotowoltaicznych
EK 6	ma podstawową wiedzę o żywotności poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej
EK 7	ma podstawową wiedzę dotyczącą najnowszych rozwiązań technicznych

	stosowanych przy budowie farm fotowoltaicznych
EK 8	ma wiedzę z zakresu metod komputerowych wspomagających proces projektowania instalacji fotowoltaicznych
EK 9	ma podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych, w zakresie obejmującym instalacje fotowoltaiczne
EK 10	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie umiejętności:
EK 11	potrafi posługiwać się technikami komputerowego wspomaganie obliczeń inżynierskich i projektowania
EK 12	potrafi zidentyfikować skomplikowane problemy związane z instalacją modułów fotowoltaicznych oraz potrafi, używając odpowiednich technik rozwiązać
EK 13	potrafi ocenić przydatność oraz dokonać wyboru narzędzi (analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych) do rozwiązywania prostych i nietypowych problemów inżynierskich
EK 14	potrafi porównać różne technologie stosowane na farmach fotowoltaicznych i wybrać optymalną dla danych założeń projektowych
EK 15	potrafi projektować farmy fotowoltaiczne uwzględniając aspekty ekonomiczne
EK 16	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi czytać ze zrozumieniem np. karty katalogowe, instrukcje obsługi urządzeń elektronicznych,
EK 17	potrafi wykorzystać swoją wiedzę z zakresu matematyki do przeprowadzenia stosownych obliczeń podczas procesu projektowania farm fotowoltaicznych.
EK 18	potrafi właściwie posłużyć się narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii związanych z farmami fotowoltaicznymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 19	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 20	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, a także zasięgania opinii ekspertów
EK 21	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii oraz do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego
EK 22	jest terminowy i rzetelny w wykonywaniu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Ogniwa słoneczne - podstawy.
W2	Struktura modułów fotowoltaicznych.
W3	Charakteryzacja modułów fotowoltaicznych.
W4	Podstawy obwodów elektrycznych pod kątem możliwości łączenia modułów.
W5	Możliwości montażu instalacji fotowoltaicznych.
W6	Charakterystyka falowników.
W7	Zasady bezpiecznego łączenia obwodów do falownika.
W8	Optymalizacja okablowania.
W9	Systemy montażowe farm fotowoltaicznych.
W10	Dobór zabezpieczeń elektrycznych.
W11	Wpływ zacienienia na pracę farmy fotowoltaicznej.
W12	Zasady planowania farm fotowoltaicznych.
W13	Projektowanie instalacji fotowoltaicznej.
W14	Oprogramowanie wspierające projektowanie farm PV.
W15	Ekonomiczne podstawy inwestycji w fotowoltaikę.

<b>W16</b>	Obliczanie czasu zwrotu inwestycji.
<b>W17</b>	Podstawy prawne.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
<b>P1</b>	Przeprowadzenie samodzielnych obliczeń mających na celu dobranie odpowiednich elementów do farmy fotowoltaicznej.
<b>P2</b>	Przeprowadzenie samodzielnych obliczeń mających na celu optymalne skonfigurowanie obwodów składających się z modułów fotowoltaicznych podłączonych do falownika.
<b>P3</b>	Zapoznanie się i nauka specjalistycznego oprogramowania wspomagającego projektowanie farm fotowoltaicznych.
<b>P4</b>	Projekt farmy fotowoltaicznej uwzględniając czynniki środowiskowe, w tym położenie geograficzne oraz analizę zacienienia.
<b>P5</b>	Samodzielny projekt farmy fotowoltaicznej w wybranej lokalizacji.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
<b>2</b>	Projekt: samodzielne obliczenia oraz analiza lokalizacji pod kątem farmy fotowoltaicznej. Wykonanie projektu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% 1 + pkt
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50% 1 + pkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Instalacje fotowoltaiczne, Bogdan Szymański, Glob Energia.
<b>2</b>	Planning and Installin Photovoltaic Systems; The German Energy Society (Deutsche Gesellschaft fur Sonnenenergie (DGS LV Berlin BRB), 2008.
<b>3</b>	Grażyna Jastrzębska „Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie”.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Charles Kittel „Wstęp do fizyki ciała stałego”.
<b>2</b>	„Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers”.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach rachunkowych	0
udział w laboratoriach	0
udział w zajęciach projektowych	30
egzamin	2
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
przygotowanie do egzaminu zaliczającego wykład	10
przygotowanie do kolokwium na ćwiczenia laboratoryjne	0
sporządzenie sprawozdań na laboratoria	0
przygotowanie do zajęć projektowych	10
przygotowanie samodzielnego projektu	10

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK1	IOŹE1A_W03++	C1, C4	W3 - W8, W10	1	O1
EK2	IOŹE1A_W04++	C1, C4	W1	1	O1
EK3	IOŹE1A_W07++	C4	W13, W15, W18	1, 2	O1
EK4	IOŹE1A_W22++	C1, C4	W17	1, 2	O1
EK5	IOŹE1A_W09++	C5	W13, W14	1, 2	O1
EK6	IOŹE1A_W14++	C1, C3	W13	1, 2	O1
EK7	IOŹE1A_W12++	C2, C3	W9	1, 2	O1
EK8	IOŹE1A_W05++	C4, C5	W13, W14,	1, 2	O1
EK9	IOŹE1A_W08+++	C1, C2, C3	W4, W7, W8, W10, W13	1, 2	O1
EK10	IOŹE1A_W15++	C4	W13, W17	1, 2	O1
EK11	IOŹE1A_U08++	C4, C5	P1 - P5	2	O2
EK12	IOŹE1A_U04++	C1, C4	P1, P2, P4	2	O2
EK13	IOŹE1A_U19+++	C4, C5, C6	P4, P5	2	O2
EK14	IOŹE1A_U11++	C1, C4, C5	P4, P5	2	O2
EK15	IOŹE1A_U18+++	C4, C5., C6	P1 - P5	1, 2	O2
EK16	IOŹE1A_U07++	C4	P1 - P5	2	O2
EK17	IOŹE1A_U10++	C4, C5	P1, P2, P5	2	O2
EK18	IOŹE1A_U12+++	C4, C5	P1, P2, P3, P4, P5	1, 2	O2
EK19	IOŹE1A_K01++	C6	P4, P5	2	O2
EK20	IOŹE1A_K02++	C5, C6	P4, P5	2	O2
EK21	IOŹE1A_K03++	C6	P4, P5	2	O2
EK22	IOŹE1A_K06+++	C6	P4, P5	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr Krystian Cieślak
<b>Adres e-mail:</b>	k.cieslak@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Biopaliwa**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Biopaliwa
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-54
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	7
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z procesami i technologiami wytwarzania paliw ciekłych i gazowych z biomasy oraz sposobami ich zastosowania
<b>C2</b>	Zapoznanie z pozatechnicznymi aspektami produkcji i wykorzystania biopaliw i uświadomienie potrzeby wprowadzania zmian w systemie pozyskiwania energii
<b>C3</b>	Wypracowanie umiejętności oceny wydajności produkcji wybranych biopaliw i przydatności różnego rodzaju biomasy do produkcji biopaliw

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość chemii, biologii i fizyki na poziomie absolwenta szkoły średniej
<b>2</b>	umiejętność wykonywania obliczeń matematycznych na poziomie absolwenta szkoły średniej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawy procesu i czynniki wpływające na przebieg i efektywność produkcji biometanu, biodiesla i bioetanolu oraz wybrane technologie wytwarzania tych biopaliw
<b>EK 2</b>	zna substraty i produkty procesów: fermentacji metanowej, fermentacji alkoholowej, transestryfikacji, zgazowania i pirolizy
<b>EK 3</b>	zna podstawy procesów produkcji biowodoru oraz biopaliw syntetycznych (BtL; biodiesel F-T, biometanol, wyższe alkohole, bio-DME)
<b>EK 4</b>	zna główne właściwości paliwowe biomasy, podstawowe metody ich oceny oraz kierunki i sposoby zastosowania poszczególnych paliw płynnych wytwarzanych z biomasy
<b>EK 5</b>	zna stan obecny i perspektywy rozwoju technologii biopaliw, z uwzględnieniem rodzaju substratów, sposobów ich przygotowania, wpływu na środowisko oraz rozwiązań technologicznych
<b>EK 6</b>	zna podstawy prawne i produkcji i stosowania biopaliw obowiązujące w Polsce i UE
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 7</b>	potrafi ocenić przydatność do wykorzystania w produkcji biopaliw różnych rodzajów biomasy na podstawie znajomości jej składu i właściwości



EK 8	potrafi oszacować ilość produktów powstających w procesie fermentacji metanowej, fermentacji alkoholowej i transestryfikacji
EK 9	potrafi dokonać krytycznej analizy problemów związanych z produkcją i zastosowaniem biopaliw korzystając przy z literatury naukowej, branżowej, zasobów Internetu
EK10	potrafi zaprojektować ciąg technologiczny i dobrać podstawowe urządzenia i elementy wyposażenia bioelektrowni
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 11	jest przygotowany do krytycznej oceny społecznych, ekonomicznych i środowiskowych skutków zastępowania tradycyjnych paliw transportowych biopaliwami i dzielenia się swoją wiedzą na ten temat z innymi
EK 12	dostrzega potrzebę terminowego i rzetelnego wywiązywania się z obowiązków

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Wyjaśnienie podstawowych pojęć. Klasyfikacja biopaliw. Aspekty prawne i ekonomiczne produkcji i upowszechniania biopaliw.
W2	Klasyfikacja biomasy. Podstawowe właściwości biomasy istotne z punktu widzenia jej wykorzystania energetycznego i ich oznaczanie.
W3-W4	Odpady jako surowce do produkcji biopaliw płynnych. Przegląd grup odpadów przydatnych do przetwarzania w procesach chemicznych, termochemicznych i biotechnologicznych. Problemy związane z energetycznym wykorzystaniem odpadów.
W5	Fermentacja metanowa jako proces wytwarzania biogazu – podstawy i fazy procesu, czynniki i parametry operacyjne.
W6-W7	Rozwiązania technologiczne produkcji biogazu w zależności od rodzaju fermentowanego substratu.
W8	Metody oczyszczania biogazu oraz jego uszlachetniania do biometanu. Sposoby zastosowania biogazu i biometanu.
W9	Transestryfikacja jako metoda produkcji biodiesla – podstawy procesu i czynniki wpływające na jego przebieg.
W10	Procesy i operacje jednostkowe oraz warunki operacyjne produkcji biodiesla. Zastosowanie biodiesla.
W11	Fermentacja alkoholowa jako proces produkcji bioetanolu – podstawy procesu, procesy i operacje jednostkowe, warunki operacyjne. Zastosowanie bioetanolu.
W12	Metody termochemiczne produkcji biopaliw: produkcja syngazu (zgazowanie) i biooleju (piroliza) – podstawy procesów, warunki operacyjne.
W13	Biopaliwa syntetyczne. Metody i kierunki konwersji gazu syntezowego do paliw ciekłych.
W14	Metody biotechnologiczne produkcji biowodoru: fermentacja ciemna, fotofermentacja i biofotoliza – podstawy procesów, warunki operacyjne.
W15	Biorafinerie. Podstawy działania i przykładowe rozwiązania.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Przedstawienie zakresu materiału, efektów kształcenia i warunków zaliczenia ćwiczeń.
ĆW2	Korzyści i zagrożenia związane z produkcją biopaliw - argumenty na płaszczyźnie środowiskowej, ekonomicznej i społecznej. Zalety i wady biopaliw w porównaniu do paliw tradycyjnych.
ĆW3-ĆW4	Klasyfikacja technologii biogazowych. Przykładowe rozwiązania technologiczne dla substratów różniących się właściwościami fizycznymi i chemicznymi.
ĆW5-ĆW6	Obliczenia parametrów operacyjnych produkcji biogazu oraz potencjału

	energetycznego biomasy.
ĆW7	Kolokwium 1 z zakresu produkcji biometanu. Warunki prowadzenia transestryfikacji w zależności od rodzaju surowca. Konwencjonalne i nowatorskie technologie produkcji biodiesla.
ĆW8	Dobór katalizatora i jego dawki. Bilans substratów i produktów transestryfikacji.
ĆW9	Procesy jednostkowe produkcji bioetanolu z surowców skrobiowych z wykorzystaniem drożdży <i>S. cerevisiae</i> . Bilans surowców i produktów procesu.
ĆW10	Kolokwium 2 z zakresu produkcji biodiesla i bioetanolu.
ĆW11- ĆW12	Termiczne przetwarzanie biomasy do biopaliw. Paliwa BtL.
ĆW13	Stan obecny i perspektywy rozwoju biopaliw. Paliwa 3. i 4. generacji.
ĆW14	Biorafinerie.
ĆW15	Zaliczenie ćwiczeń.

#### Forma zajęć - projekt

Treści programowe	
P1	Zajęcia wprowadzające. Omówienie zakresu projektu biogazowni rolniczo- utylicacyjnej.
P2-P3	Projekt biogazowni rolniczo-utylicacyjnej. Dobór technologii i przyjęcie założeń projektowych.
P4-P5	Dobór i wymiarowanie zbiorników i silosów na substraty oraz urządzeń transportujących wsad do komory fermentacji.
P6-P7	Bilans substratów i produktów fermentacji.
P8-P9	Dobór i wymiarowanie komór fermentacji i urządzeń niezbędnych do ich funkcjonowania.
P10-P11	Obliczenie potencjału energetycznego biogazu. Dobór urządzeń do konwersji biogazu.
P12	Dobór i wymiarowanie zbiorników na poferment i urządzeń niezbędnych do ich funkcjonowania.
P13	Opracowanie koncepcji wykorzystania energii z biogazu oraz zagospodarowania pofermentu.
P14-P15	Opracowanie dokumentacji projektowej (opis teoretyczny, część obliczeniowa i graficzna).

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja problemowa.
3	Rozwiązywanie zadań w trakcie zajęć (praca w 2-3 osobowych grupach).
4	Przygotowanie projektu (praca w 2-3 osobowych grupach).
5	Przygotowanie prezentacji multimedialnych przedstawianych na zajęciach.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% + 1 punkt
O2	Kolokwium	50% + 1 punkt
O3	Prezentacja multimedialna	50% + 1 punkt
O4	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1 punkt
O5	Sprawozdanie	50% + 1 punkt

#### Literatura podstawowa

1	Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa - technologie dla zrównoważonego rozwoju, PWN, Warszawa 2012.
2	Burczyk B., Biomasa: surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.

3	Głaszczka A. i in. Biogazownie rolnicze. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Technologie bioenergetyczne, Toruń, 2009.
2	Jasiulewicz M. Potencjał biomasy w Polsce. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2010.
3	Rębiś, J., Ekonomiczne i użytkowe aspekty wykorzystania wybranych biopaliw, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
4	Szecówka L., Ekologiczny efekt energetycznego wykorzystania biopaliw, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2009.
5	Mousdale D.M. Biofuels: biotechnology, chemistry and sustainable development, CRC Press/Taylor & Francis Group 2008.
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>90</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
udział w projektach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>85</b>
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie do dyskusji	6
przygotowanie do kolokwiów	16
przygotowanie prezentacji	8
przygotowanie projektu	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>175</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>7</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W06 +++ IOŻE1A_W10 ++	C1	W5-W11	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W06 +++	C1	W2- W5, W9, W11, W12	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W06 +++ IOŻE1A_W10 ++	C1	W3,W4, W12-W14	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_W06 +++ IOŻE1A_W07++ IOŻE1A_W11 ++	C1	W2, W13	1	O1
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_W07 ++ IOŻE1A_W12+++ IOŻE1A_W14 +	C1; C2	W1, W3, W4, W8,W10,W13 W15,	1	O1
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_W22 ++	C2	W1	1	O1
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_U01 + IOŻE1A_U02 + IOŻE1A_U04 ++ IOŻE1A_U13 +	C3	ĆW5-ĆW7, ĆW9, ĆW11, CW12	2,5	O2,O3

<b>EK 8</b>	IOŹE1A_U02 ++ IOŹE1A_U04 ++	C3	ĆW5,ĆW6, Ć28, ĆW29, P6- P7	3,4	O4,O5
<b>EK 9</b>	IOŹE1A_U01+ IOŹE1A_U02 ++ IOŹE1A_U04 ++ IOŹE1A_U13 ++	C3	ĆW2,ĆW3, ĆW4, ĆW11- ĆW14	2,5	O3
<b>EK 10</b>	IOŹE1A_U01 ++ IOŹE1A_U03 ++ IOŹE1A_U04 ++ IOŹE1A_U06 ++ IOŹE1A_U11 + IOŹE1A_U18 +++ IOŹE1A_U22 +	C3	P1-P15	3, 4	O4
<b>EK 11</b>	IOŹE1A_K01 + IOŹE1A_K03 ++	C2	ĆW2, ĆW14	2	O5
<b>EK 12</b>	IOŹE1A_K06 +++	C3	ĆW7, ĆW10, ĆW15, P2-P15	4,5	O3-O4

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Małgorzata Pawłowska
<b>Adres e-mail:</b>	m.pawłowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Ogrzewnictwo**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Ogrzewnictwo
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-55
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu instalacji grzewczych
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności projektowania instalacji centralnego ogrzewania w zakresie projektowego obciążenia cieplnego przestrzeni ogrzewanych, obliczeń hydraulicznych oraz doboru elementów grzejnych.
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności w zakresie wybrania i zastosowania właściwych metod i narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania do opracowania graficznego instalacji centralnego ogrzewania

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą podziału i zadań urządzeń i systemów grzewczych
<b>EK 2</b>	ma podstawową wiedzę związaną z zagadnieniami projektowania instalacji centralnego ogrzewania
<b>EK 3</b>	potrafi scharakteryzować elementy składowe instalacji grzewczych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i branżowych baz danych w celu określenia projektowego obciążenia cieplnego, doboru urządzeń grzewczych i grzejników ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii
<b>EK 5</b>	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować instalację centralnego ogrzewania wg wytycznych indywidualnych, ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii
<b>EK 6</b>	potrafi posługiwać się oprogramowaniem komputerowym właściwym do realizacji projektu centralnego ogrzewania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
<b>EK 8</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w inżynierii

	odnawialnych źródeł energii
EK 9	jest przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w zakresie projektowania układów centralnego ogrzewania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Wymagania ochrony cieplnej budynków; opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła przegrody budowlanej.
W2	Projektowe temperatury powietrza wewnętrznego i zewnętrznego; wymagania odnośnie wentylacji w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej; metodyka obliczania całkowitej projektowej straty ciepła przestrzeni ogrzewanej.
W3	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku; określenie szczytowej mocy grzewczej na cele centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej.
W4	Funkcje urządzeń grzewczych; podział systemów ogrzewania; wymagania ogólne instalacji centralnego ogrzewania; rury, połączenia, prowadzenie przewodów instalacji centralnego ogrzewania; kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów instalacji; wymagania odnośnie izolacji cieplnej przewodów; podział, charakterystyka armatury instalacji centralnego ogrzewania.
W5	Rodzaje, budowa, zasady doboru grzejników; charakterystyki cieplne i hydrauliczne grzejników konwekcyjnych.
W6	Zabezpieczenia wodnej instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego i otwartego; dobór urządzeń zabezpieczających instalację c.o. przed wzrostem ciśnienia.
W7	Obliczenia hydrauliczne przewodów instalacji centralnego ogrzewania; rozkład ciśnienia w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od miejsca podłączenia pompy obiegowej; określanie ciśnienia czynnego; dobór pompy obiegowej; dobór elementów dławiących nadmiar ciśnienia.
W8	Zasady projektowania oraz wymagania dla pomieszczeń kotłowni małej mocy na paliwo stałe, gazowe (cięższe i lżejsze od powietrza), ciekłe; magazynowanie paliw ciekłych; zasady prowadzenia, wymiarowania przewodów instalacji paliwowej; rodzaje, dobór palników olejowych/gazowych.
W9	Kotły centralnego ogrzewania - klasyfikacja, parametry robocze, eksploatacyjne; konstrukcje kotłów; układy hydrauliczne kotłowni.
W10	Systemy odprowadzania spalin.
W11	Układy regulacji instalacji centralnego ogrzewania; wykres regulacyjny.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczenia cieplne i wilgotnościowe przegród budowlanych; obliczanie współczynnika przenikania ciepła wielowarstwowych przegród budowlanych o budowie jednorodnej i niejednorodnej.
ĆW2	Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń.
ĆW3	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych; wyznaczanie wskaźników sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynków.
ĆW4	Ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięć termomodernizacyjnych; wyznaczanie kosztów ogrzewania.
ĆW5	Dobór grzejników konwekcyjnych.
ĆW6	Dobór elementów zabezpieczających instalację centralnego ogrzewania.
ĆW7	Obliczenia hydrauliczne przewodów instalacji centralnego ogrzewania; dobór elementów dławiących nadmiar ciśnienia, dobór pompy obiegowej.

ĆW8	Wymiarowanie instalacji paliwowej; obliczanie niezbędnej ilości paliwa do spalania dla potrzeb ogrzewania; dobór przewodów spalinowych.
ĆW9	Sporządzanie wykresów regulacji eksploatacyjnej.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
P1	Obliczanie współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych.
P2	Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń ogrzewanych.
P3	Dobór grzejników konwekcyjnych.
P4	Rozprowadzenie i wymiarowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania, lokalizacja źródła ciepła oraz odbiorników ciepła w pomieszczeniach.
P5	Obliczenia hydrauliczne przewodów instalacji; dobór elementów dławiących nadmiar ciśnienia; dobór zaworów termostatycznych, regulacyjnych; dobór pompy obiegowej.
P6	Dobór urządzeń zabezpieczających instalację c.o.
P7	Obliczenia projektowe dla kotłowni. Dobór źródła ciepła.
P8	Sporządzenie opisu technicznego oraz dokumentacji rysunkowej (plan sytuacyjny, rzuty, rozwinięcie instalacji c.o.).

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną zawierającą treści teoretyczne i przykłady.
2	Wykonanie ćwiczeń obliczeniowych oraz elementów projektu przez prowadzącego/studentów.
3	Projekt - samodzielne wykonywanie obliczeń projektowych oraz rysunków dokumentacji projektowej w pracowni komputerowej oraz w domu.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50% + 1pkt.
O2	Kolokwium	50% + 1pkt.
O3	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1pkt.

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Koczyk H. i in.: „Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja”. Systherm Serwis, Poznań 2014.
2	Mizielińska K., Olszak J.: „Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.
3	Krygier K., Klinke T., Sewerynik J.: „Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja”. WSiP, Warszawa 2007.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Szczechowiak E. i in.: „Energooszczędne układy zaopatrzenia budynków w ciepło. Budowa i eksploatacja”. Envirotech Poznań 1994.
2	Pieńkowski K., Krawczyk D., Tumel W.: „Ogrzewnictwo, t.1, t.2”. Wyd. PB, Białystok 1999.
3	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.
4	Karty katalogowe producentów.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
udział w wykładach	30

udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>60</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń	15
wykonanie projektu	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>150</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>6</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W11++ IOŻE1A_W12++	C1	W5-W11	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W11++ IOŻE1A_W12++	C1	W1-W11	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W20+++	C1	W4-W11	1	O1
EK 4	IOŻE1A_U01+++	C2, C3	ĆW1-ĆW9 P1-P8	2,3	O2, O3
EK 5	IOŻE1A_U11+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U18+++ IOŻE1A_U22+++	C2	P1-P8	3	O3
EK 6	IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U22+++	C2	P1-P8	3	O3
EK 7	IOŻE1A_K05 +++ IOŻE1A_K06+++	C2, C3	ĆW1-ĆW9, P1-P8	2, 3	O2, O3
EK 8	IOŻE1A_K01 +++ IOŻE1A_K02 ++	C1	W1-W11	1	O1
EK 9	IOŻE1A_K04 ++	C2	P1-P8	3	O3

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Andrzej Raczkowski
<b>Adres e-mail:</b>	a.raczkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, WIŚ, PL



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Wentylacja i klimatyzacja  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Wentylacja i klimatyzacja
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-56
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie- wykład, ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu instalacji wentylacji i klimatyzacji
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności projektowania instalacji wentylacji i klimatyzacji w zakresie bilansów ciepła, określania strumienia powietrza wentylacyjnego, obliczeń hydraulicznych oraz doboru elementów układu wentylacji i klimatyzacji
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności w zakresie wybrania i zastosowania właściwych metod i narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania do opracowania graficznego instalacji wentylacji i klimatyzacji

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą podziału i zadań urządzeń i systemów wentylacji i klimatyzacji
<b>EK 2</b>	ma podstawową wiedzę związaną z zagadnieniami projektowania instalacji wentylacji i klimatyzacji
<b>EK 3</b>	potrafi scharakteryzować elementy składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i branżowych baz danych w celu określenia projektowego obciążenia cieplnego, doboru urządzeń wentylacji i klimatyzacji ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii
<b>EK 5</b>	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować instalację wentylacji i klimatyzacji wg wytycznych indywidualnych, ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii
<b>EK 6</b>	potrafi posługiwać się oprogramowaniem komputerowym właściwym do realizacji projektu wentylacji i klimatyzacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
<b>EK 8</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>EK 9</b>	jest przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w zakresie projektowania układów wentylacji i klimatyzacji
-------------	---

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawy klimatologii, meteorologii i higieny powietrza. Komfort cieplny pomieszczeń. Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego i w pomieszczeniach. Klasyfikacja systemów wentylacji.
<b>W2</b>	Rodzaje nawiewu powietrza do pomieszczeń.
<b>W3</b>	Bilans cieplny pomieszczenia dla okresu ciepłego.
<b>W4</b>	Bilans cieplny pomieszczenia dla okresu zimnego.
<b>W5</b>	Metody obliczania wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego.
<b>W6</b>	Parametry powietrza wilgotnego. Przemiany powietrza wilgotnego. Wykres Molliera.
<b>W7</b>	Centrale wentylacyjne. Odzysk ciepła w centralach wentylacyjnych.
<b>W8</b>	Urządzenia klimatyzacyjne.
<b>W9</b>	Rysunek techniczny - kształtki i elementy instalacji wentylacyjnej.
<b>W10</b>	Wentylacja naturalna. Wentylacja hybrydowa. Systemy wentylacji miejscowej. Odciągi miejscowe. Kurtyny powietrzne.
<b>W11</b>	Odbiór instalacji wentylacji. Wymagania i metody pomiarowe. Całoroczna praca instalacji.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.
<b>ĆW2</b>	Bilans cieplny pomieszczenia dla okresu ciepłego.
<b>ĆW3</b>	Bilans cieplny pomieszczenia dla okresu zimnego.
<b>ĆW4</b>	Obliczenia wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego.
<b>ĆW5</b>	Parametry powietrza wilgotnego. Przemiany powietrza wilgotnego. Wykres Molliera.
<b>ĆW6</b>	Uzdatnianie powietrza wentylacyjnego dla okresu ciepłego.
<b>ĆW7</b>	Uzdatnianie powietrza wentylacyjnego dla okresu zimnego.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
<b>P1</b>	Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.
<b>P2</b>	Bilans zysków ciepła dla okresu letniego - zyski ciepła od ludzi, zyski ciepła od oświetlenia, urządzeń, od potraw gorących.
<b>P3</b>	Bilans zysków ciepła dla okresu letniego - zyski ciepła przez przegrody przezroczyste, zyski ciepła przez przegrody nieprzezroczyste.
<b>P4</b>	Obliczenie wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego.
<b>P5</b>	Dobór nawiewników, wywiewników, czerpni i wyrzutni.
<b>P6</b>	Projekt uzdatniania powietrza wentylacyjnego dla okresu ciepłego i zimnego.
<b>P7</b>	Schemat obliczeniowy instalacji wentylacji; rozprowadzenie i dobór kanałów wentylacyjnych.
<b>P8</b>	Obliczenia hydrauliczne.
<b>P9</b>	Dobór elementów centrali wentylacyjnej.
<b>P10</b>	Zasady wykonywania rysunków instalacji wentylacyjnych zgodnie z Polską Normą. Oznaczenia i wymiarowanie.
<b>P11</b>	Opis techniczny i schemat automatycznej regulacji i sterowania.
<b>P12</b>	Odbiór instalacji wentylacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną zawierającą treści teoretyczne i przykłady.
2	Wykonanie ćwiczeń obliczeniowych oraz elementów projektu przez prowadzącego/studentów.
3	Projekt - samodzielne wykonywanie obliczeń projektowych oraz rysunków dokumentacji projektowej w pracowni komputerowej oraz w domu.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1pkt.
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1pkt.

Literatura podstawowa	
1	Pelech A., „Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2013.
2	Lipska B., „Projektowanie wentylacji i klimatyzacji”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.
3	Raczkowski A., Dumała S., Skwarczyński M., „Układy wentylacji, klimatyzacji i chłodnictwa”, Lublin 2011.
4	Systemair, „Materiały pomocnicze do projektowania 2014”.

Literatura uzupełniająca	
1	Klinke T., „Wentylacja. Tablice do obliczeń strat ciśnienia”, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 2007.
2	Hendiger J., Ziętek P., Chludzińska M., „Wentylacja i Klimatyzacja. Materiały pomocnicze do ćwiczeń”, VENTURE.
3	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.
4	Karty katalogowe producentów.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>90</b>
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>60</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń	15
wykonanie projektu	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>150</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>6</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W11++ IOŻE1A_W12++	C1	W1-W2, W8, W10	1	O1

<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W11++ IOŻE1A_W12++ IOŻE1A_W20+++	C1	W1-W11	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W20+++	C1	W7-W11	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_U01+++	C2, C3	ĆW1-ĆW7 P1-P12	2,3	O1, O2
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_U11+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U18+++ IOŻE1A_U22+++	C2, C3	ĆW1-ĆW7 P1-P12	2, 3	O1, O2
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U08+++ IOŻE1A_U12+++ IOŻE1A_U22+++	C3	P1-P10	3	O2
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_K05 +++ IOŻE1A_K06+++	C2, C3	ĆW1-ĆW9, P1-P12	2, 3	O1, O2
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_K01 +++ IOŻE1A_K02 ++	C1	W1-W11	1	O1
<b>EK 9</b>	IOŻE1A_K04 ++	C2	P1-P8	3	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Andrzej Raczkowski
<b>Adres e-mail:</b>	a.raczkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Paliwa stałe z biomasy  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Paliwa stałe z biomasy
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-57
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin- wykład, zaliczenie- ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Celem przedmiotu jest wykazanie przydatności biomasy stałej jako odnawialnego źródła energii oraz analiza jej wpływu na poprawę stanu środowiska naturalnego. Ponadto podjęcie problematyki dywersyfikacji energetycznej dla naszego regionu, Polski i Świata na tle przemian gospodarczych
<b>C2</b>	Wskazanie możliwości wykorzystania biomasy stałej z nieklasycznych źródeł jako alternatywnego sposobu zagospodarowania materii pochodzenia organicznego z różnych źródeł

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	wiedza z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz technologii stosowanych w inżynierii i ochronie środowiska

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystywania różnych źródeł biomasy do uzyskania biopaliwa o możliwie najwyższym potencjale energetycznym
<b>EK 2</b>	ma podstawową i rozszerzoną wiedzę na temat mechanizmów przetwarzania biomasy w ciekłe i gazowe paliwa alternatywne
<b>EK 3</b>	ma wiedzę pozwalającą sformułować pojęcia dotyczące dywersyfikacji energetycznej Polski i Świata oraz scharakteryzować jakie czynniki mają wpływ na stan energetyki z wykorzystaniem biomasy w regionie, w Polsce i na Świecie
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	posiada umiejętność interpretacji danych dotyczących energetyki oraz gospodarki surowcowej, podając jednocześnie możliwe alternatywy do produkcji energii dla poprawy stanu środowiska naturalnego
<b>EK 5</b>	potrafi prawidłowo bilansować zapotrzebowanie na energię i możliwości jej pozyskania z biomasy na danym obszarze
<b>EK 6</b>	potrafi wykorzystywać metody analityczne do pomiaru właściwości energetycznych biomasy
<b>EK 7</b>	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się
<b>EK 8</b>	rozumie konieczność pracy zespołowej w badaniach dotyczących energetyki opartej na biomase

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	ma świadomość ważności i przewiduje skutki działalności inżynierskiej, a w szczególności wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
EK 10	jest osobą merytorycznie przygotowaną do podjęcia konsultacji społecznych w zakresie OZE oraz innych alternatyw dla energetyki konwencjonalnej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Bezpieczeństwo energetyczne świata i Polski. Źródła energii.
W2	Energia a środowisko i gospodarka. Zasoby i charakterystyka odnawialnych źródeł (OZE) ze szczególnym uwzględnieniem biomasy stałej.
W3	Światowe, unijne i krajowe trendy wykorzystania OZE. Energia z biomasy – bioenergia/agroenergia.
W4	Surowce pochodzenia rolniczego do produkcji stałych. Specyfika agrotechniczna surowców na biokomponenty – zaplecze do wytwarzania i technologie przetwarzania.
W5	Pozyskiwanie biomasy na paliwa stałe – zrębki, brykiety, pelety oraz wtórne nośniki energii (gazowe i płynne). Technologie produkcji wieloletnich roślin jako surowców lignino-celulozowych do termochemicznej konwersji biomasy (otrzymywania tlenku węgla, biometanolu) oraz mikrobiologicznego przetwarzania biomasy (do uzyskiwania metanu).
W6	Przedsiębiorstwa produkcji roślin energetycznych, monitoring plantacji energetycznych, struktura produkcji surowca. Układy rolniczo - energetyczne i ciepłownicze. Logistyka zaopatrzenia energetyki i ciepłownictwa w biomasę.
W7	Biomasa alg jako surowiec energetyczny.
W8	Termochemiczna konwersja biomasy – toryfikacja. Biowęgiel.
W9	Paliwa typu RDF.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Ocena właściwości energetycznych biomasy w zależności od składu pierwiastkowego.
ĆW2	Obliczenia zapotrzebowania biomasy dla kotła zapewniającego CWU i CO dla osiedla lub budynku użyteczności publicznej.
ĆW3	Możliwości wykorzystania biomasy z alg w mojej okolicy.
ĆW4	Możliwości zastosowania paliw typu RDF w moje gminie.
ĆW5	Logistyka zaopatrzenia energetyki i ciepłownictwa w biomasę. Projektowanie potencjału energetycznego OZE i ich wykorzystywanie na poziomie lokalnym.
ĆW6	Koncepcja elektrociepłowni na biomasę dla mojej miejscowości/ mojego osiedla.
ĆW7	Koncepcja elektrociepłowni na biomasę dla mojej miejscowości/ mojego osiedla.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia audytoryjne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	60%
O2	Egzamin	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Gradziuk P. i in.: Biopaliwa. Wydawnictwa Akademii Rolniczej w Lublinie. Lublin 2003.
2	Hejft R.: Ciśnieniowa aglomeracja materiałów roślinnych. Biblioteka Problemów Eksploatacji. ITE Radom 2002.
3	Kościk B., Gradziuk P.: Rośliny energetyczne Wyd. AR w Lublinie. Lublin 2002.
4	Wandrasz J. W, Wandrasz A. J.: Paliwa formowane - Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wydawnictwo Seidel-Przywecki. Warszawa 2005.
5	E. Wach, M. Bastian, Produkcja i spalanie pelet – poradnik, Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A., Gdańsk, 2010
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Drzymala Z.: Podstawy inżynierii procesu zagęszczania i prasowania materiałów. Wydanie pierwsze, PWN, Warszawa 1988.
2	Helis M. (red.): Ciepło z biomasy w praktyce 2007. Materiały konferencyjne. Poradnik, ENEX, Polska Izba Biomasy. Warszawa 2007.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>45</b>
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do kolokwium	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W06 ++ IOŻE1A_W10 +++ IOŻE1A_W11 ++	C1, C2	W1 - W9	1	O2
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W10 +++ IOŻE1A_W11 ++	C1, C2	W2 - W7	1	O2
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W10 +++ IOŻE1A_W11 ++	C1, C2	W3 - W7	1	O2
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_U02 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW4	2	O1
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_U18 +++ IOŻE1A_U19 ++	C1, C2	ĆW 5-ĆW7	2	O1
<b>EK 6</b>	IOŻE1A_U16 +++ IOŻE1A_U19 ++	C1, C2	ĆW 5-ĆW7	2	O1
<b>EK 7</b>	IOŻE1A_U06 +++	C1, C2	ĆW 1-ĆW7	2	O1
<b>EK 8</b>	IOŻE1A_U14 +++	C1, C2	ĆW 1-ĆW5	2	O1
<b>EK 9</b>	IOŻE1A_K02 +++ IOŻE1A_K03 +++ IOŻE1A_K05 +++	C1, C2	ĆW 1-ĆW7	2	O1

EK10	IOŹE1A_K03 +++	C1, C2	W1 - W9 ĆW 1-ĆW7	1, 2	O1
------	----------------	--------	---------------------	------	----

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Jacek Czerwiński, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	j.czerwinski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, WIŚ, PL



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Technologia i organizacja robót z kosztorysowaniem**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Technologia i organizacja robót z kosztorysowaniem
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-58A
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie- wykład, ćwiczenia, projekt
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z technologiami robót sanitarnych, zasadami organizacji tych robót oraz z podstawami kosztorysowania
<b>C2</b>	Zdobycie przez studentów umiejętności ilościowego szacowania robót ziemnych i sanitarnych oraz wyceny
<b>C3</b>	Zdobycie przez studentów umiejętności obsługi programu do kosztorysowania Norma Pro

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość matematyki elementarnej
<b>2</b>	wiedza na temat projektowania oraz budowy sieci i instalacji sanitarnych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie technologii robót ziemnych i organizacji placu budowy
<b>EK 2</b>	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przy wykonywaniu robót ziemnych
<b>EK 3</b>	ma podstawową wiedzę o wycenie robót
<b>EK 4</b>	ma podstawową wiedzę na temat organizacji robót sanitarnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi korzystać z Katalogów Nakładów Rzeczowych i powiązać informacje w nich zawarte z bazami nakładów w programie Norma Pro
<b>EK 6</b>	potrafi wybrać odpowiednią do potrzeb technologię wykonywania robót oraz wykorzystać odpowiednią do potrzeb metodę kosztorysowania
<b>EK 7</b>	potrafi uwzględnić zasady bezpieczeństwa i ochrony środowiska przy planowaniu robót
<b>EK 8</b>	potrafi oszacować koszty realizacji obiektów inżynierskich
<b>EK 9</b>	potrafi zaplanować sporządzenie wyceny robót i dostrzega ważność dysponowania aktualnymi danymi do jej sporządzenia
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 10</b>	jest przygotowany do przedsiębiorczego myślenia i działania

EK 11	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 12	rzetelnie podchodzi do powierzonych mu zadań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Organizacja placu budowy.
W2	Roboty ziemne - rodzaje, szacowanie ilościowe, zasady wyznaczania wykopów w terenie.
W3	Prace towarzyszące robotom ziemnym - obudowa i odwodnienie wykopów.
W4	Bhp przy wykopach otwartych.
W5	Bezwykopowe metody układania i renowacji przewodów podziemnych.
W6	Podstawowe prawa organizacji pracy i metody wykonywania robót.
W7	Budowa i zasady sporządzania kosztorysu jako dokumentu finansowego.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Przedmiarowanie robót ziemnych.
ĆW2	Przedmiarowanie robót sanitarnych.
ĆW3	Określanie nakładów rzeczowych R, M, S na podstawie KNR bez uwzględnienia współczynników korygujących i z uwzględnieniem tych współczynników.
ĆW4	Określanie nakładów rzeczowych R, M, S na podstawie KNR z wykorzystaniem zasad analogii, interpolacji i ekstrapolacji.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
P1	Podstawy obsługi programu Norma Pro. Analiza bazy nakładów rzeczowych oraz dostępnych sposobów kalkulacji.
P2	Budowa nowego kosztorysu - podstawowe ustawienia, operacje na pozycjach i działach.
P3	Przedmiar robót dla wybranego obiektu inżynierskiego.
P4	Wycena wybranego obiektu inżynierskiego.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Prezentacja programu Norma Pro z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.
3	Wspólne rozwiązywanie zagadnień z zakresu wyznaczania objętości wykopów i podstaw kosztorysowania na bazie katalogów KNR i programu Norma Pro.
4	Samodzielna wycena wybranego obiektu inżynierskiego w pracowni komputerowej z dostępem do programu Norma Pro.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1 punkt
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Katalogi KNR 2-01, 2-15, 2-18, 2-20.
2	Traczyk J., Sikorska-Ożgo W., Kaczmarski P.: Kosztorysowanie w budownictwie - Poradnik, Sekocenbud, Warszawa 2016.
3	Kuliczkowski A. (red.): Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 2010.
4	Sobotka A.: Organizacja i zarządzanie w budownictwie, Cz. III. Zagospodarowanie placu budowy, Wyd. Uczelniane PL, Lublin 1989.

**Literatura uzupełniająca**

1	Panas J. (red.): Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2008.
---	--

**Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
udział w ćwiczeniach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5
merytoryczne przygotowywanie się do ćwiczeń audytoryjnych	5
samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym ćwiczenia audytoryjne	7
merytoryczne przygotowanie się do wykonania zadań projektowych	8
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

**Macierz efektów uczenia się**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W21 +++	C1	W2, W3, W5	1	O1
EK 2	IOŹE1A_W15 +++	C1	W4	1	O1
EK 3	IOŹE1A_W16 +	C1	W7	1	O1
EK 4	IOŹE1A_W21 +++ IOŹE1A_W16 ++ IOŹE1A_W18 +	C1	W1, W6	1	O1
EK 5	IOŹE1A_U15 ++	C2	ĆW3, ĆW4, P1	3, 4	O1, O2
EK 6	IOŹE1A_U02 ++	C2	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, P2, P3, P4	3, 4	O1, O2
EK 7	IOŹE1A_U02+	C2	ĆW1, ĆW2	3	O1
EK 8	IOŹE1A_U15 +++	C2, C3	ĆW3, ĆW4, P1, P2, P3, P4	2, 3, 4	O1, O2
EK 9	IOŹE1A_U02 ++ IOŹE1A_U15 ++	C2, C3	ĆW3, ĆW4, P1, P2, P3, P4	3, 4	O1, O2
EK 10	IOŹEA_K04 ++	C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, P1, P2, P3, P4	3, 4	O1, O2
EK 11	IOŹE1A_K01++	C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, P1, P2, P3, P4	3, 4	O1, O2
EK 12	IOŹE1A_K06 +++	C2, C3	ĆW1, ĆW2,	3, 4	O1, O2

			ĆW3, ĆW4, P1, P2, P3, P4		
--	--	--	-----------------------------	--	--

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Małgorzata Iwanek
<b>Adres e-mail:</b>	m.iwanek@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Roboty sanitarne w procesie inwestycyjnym**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Roboty sanitarne w procesie inwestycyjnym
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-58B
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z ogólnym przebiegiem procesu inwestycyjnego oraz metodami wykonania i wyceny inwestycji sanitarnych
<b>C2</b>	Zdobycie przez studentów umiejętności obmiarowania robót ziemnych i montażowych, określania nakładów rzeczowych inwestycji sanitarnych oraz wyceny tych inwestycji
<b>C3</b>	Zdobycie przez studentów umiejętności obsługi programu do kosztorysowania Norma Pro

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość matematyki elementarnej
<b>2</b>	wiedza na temat projektowania oraz budowy sieci i instalacji sanitarnych

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie wpływu właściwości gruntów budowlanych na technologię realizacji robót sanitarnych
<b>EK 2</b>	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przy realizacji robót sanitarnych
<b>EK 3</b>	ma podstawową wiedzę o wycenie inwestycji sanitarnych
<b>EK 4</b>	ma podstawową wiedzę na temat planowania robót sanitarnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi korzystać z baz jednostkowych nakładów rzeczowych w wersji drukowanej i elektronicznej
<b>EK 6</b>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich w zakresie robót sanitarnych
<b>EK 7</b>	potrafi ocenić i rozumieć zależność między podziemnymi sieciami sanitarnymi a otaczającym je środowiskiem gruntowym
<b>EK 8</b>	potrafi oszacować koszty realizacji obiektów sanitarnych
<b>EK 9</b>	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 10</b>	jest przygotowany do kreatywnego działania w zakresie inżynierii środowiska
<b>EK 11</b>	jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów związanych z inżynierią środowiska

EK 12	jest gotów do przekazywania wiedzy na temat robót sanitarnych w procesie inwestycyjnym
-------	--

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Ogólne informacje o procesie inwestycyjnym.
W2	Kategorie gruntu, problem kurzawki i gruntów nasyconych. Wykopy otwarte.
W3	Technologia układania sieci sanitarnych w wykopach otwartych.
W4	Bhp przy robotach sanitarnych.
W5	Bezwykopowe technologie montażu sieci sanitarnych.
W6	Planowanie robót sanitarnych. Harmonogramy.
W7	Kosztorys budowlany jako dokument określający zużycie czynników produkcji w aspekcie ilościowym i wartościowym .
W8	Zasady obmiarowania. Rodzaje kosztów i metody kalkulacji. Komputerowe wspomaganie procesu kosztorysowania.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Ilościowa charakterystyka robót towarzyszących realizacji obiektów sanitarnych.
ĆW2	Określenie nakładów rzeczowych robocizny, materiałów, pracy sprzętu i środków transportu technologicznego dla robót sanitarnych na podstawie drukowanych katalogów.
ĆW3	Kalkulacja indywidualna jednostkowych nakładów rzeczowych dla robót sanitarnych.

<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
P1	Podstawowe informacje o programie Norma Pro - opcje programu, ustawienia. Zasady korzystania z dostępnych baz jednostkowych nakładów rzeczowych.
P2	Operacje na pozycjach i działach. Modyfikacja pozycji. Łączenie kosztorysów.
P3	Przedmiar robót i wycena wybranego fragmentu większego obiektu inżynierskiego metodą szczegółową lub uproszczoną.
P4	Kosztorys większego obiektu inżynierskiego na podstawie wcześniej sporządzonych wycen fragmentów tego obiektu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Prezentacja programu Norma Pro z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.
3	Wspólne rozwiązywanie zagadnień z zakresu ilościowej charakterystyki robót towarzyszących realizacji obiektów sanitarnych.
4	Samodzielna wycena wybranego fragmentu obiektu inżynierskiego w pracowni komputerowej z dostępem do programu Norma Pro.
5	Wycena obiektu inżynierskiego w pracowni komputerowej z dostępem do programu Norma Pro - praca zespołowa.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1 punkt
O2	Przyjęcie i obrona projektu	50% + 1 punkt

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Kietliński W., Janowska J.: Proces inwestycyjny w budownictwie, Oficyna Wydawnicza

	Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
2	Katalogi KNR 2-01, 2-15, 2-18, 2-19.
3	Laurowski T.: Kosztorysowanie w budownictwie, Wyd. KaBe, Krosno 2015
4	Kuliczkowski A. (red.): Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 2010.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Panas J. (red.): Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2008.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
udział w ćwiczeniach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5
merytoryczne przygotowywanie się do ćwiczeń audytoryjnych	5
samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym ćwiczenia audytoryjne	7
merytoryczne przygotowanie się do wykonania zadań projektowych	8
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W21 +++	C1	W2, W3, W5	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W15 +++	C1	W4	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W16 +	C1	W7	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W21 +++ IOŻE1A_W16 ++ IOŻE1A_W18 +	C1	W1, W6	1	O1
EK 5	IOŻE1A_U15 ++	C2	ĆW2, ĆW3, P1	3, 4, 5	O2
EK 6	IOŻE1A_U02 ++	C2	ĆW1, ĆW2, ĆW3, P2, P3, P4	3, 4, 5	O1, O2
EK 7	IOŻE1A_U02 +	C2	ĆW1	3	O1
EK 8	IOŻE1A_U15 +++	C2, C3	ĆW2, ĆW3, P1, P2, P3, P4	2, 3, 4, 5	O1, O2
EK 9	IOŻE1A_U02 ++ IOŻE1A_U15 ++	C2, C3	ĆW2, ĆW3, P1, P2, P3, P4	3, 4, 5	O1, O2
EK10	IOŻE1A_K04 ++	C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, P1, P2,	3, 4, 5	O1, O2

			P3, P4		
<b>EK11</b>	IOŻE1A_K01 ++	C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, P1, P2, P3, P4	3, 4, 5	O1, O2
<b>EK12</b>	IOŻE1A_K06 +++	C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, P1, P2, P3, P4	3, 4, 5	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Małgorzata Iwanek
<b>Adres e-mail:</b>	m.iwanek@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, WIŚ PL



**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Studium obiektów inżynierii odnawialnych źródeł energii**  
**Inżynieria środowiska**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Studium obiektów inżynierii odnawialnych źródeł energii
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-59
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi obiektami infrastruktury inżynierii odnawialnych źródeł energii w mieście Lublinie i jego najbliższej okolicy.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z problemami eksploatacyjnymi w ważniejszych obiektach gospodarki komunalnej i obiektach bazujących na energii odnawialnej.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	znajomość zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotów kierunkowych, na poziomie kompetencji studenta III roku studiów I stopnia Inżynierii odnawialnych źródeł energii.
<b>2</b>	znajomość procesów realizowanych w urządzeniach bazujących na energii odnawialnej kompetencji studenta III roku studiów I stopnia Inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma szczegółową wiedzę na temat procesów realizowanych w obiektach wykorzystujących/ wytwarzających energię z odnawialnych źródeł
<b>EK 2</b>	ma wiedzę na temat eksploatacji urządzeń i obiektów wykorzystujących/ wytwarzających energię z odnawialnych źródeł. Posiada także wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w podstawowych obiektach infrastruktury. Zna podstawowe metody i techniki, stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z eksploatacją wspomnianych obiektów infrastruktury inżynierii odnawialnych źródeł energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	potrafi pozyskiwać informacje z właściwie dobranych źródeł, w zakresie związanym z budową funkcjonowaniem i eksploatacją podstawowych obiektów infrastruktury inżynierii odnawialnych źródeł energii; potrafi również dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące środowiska rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy i procesy.
<b>EK 4</b>	potrafi opisać zasadę działania prostych systemów i układów technologicznych stosowanych w inżynierii odnawialnych źródeł energii. Potrafi również dokonać

	porównania i oceny różnych rozwiązań, stosowanych w inżynierii środowiska oraz ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich
EK 5	potrafi przygotować i przedstawić prezentację w języku polskim i języku obcym - w formie pisemnej (sprawozdanie) i ustnej (obrona sprawozdania) - dotyczącą problemów z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii
EK 6	potrafi samodzielnie planować ciągle doksztalcenie się np. na studiach drugiego i trzeciego stopnia, studiach podyplomowych, kursach i szkoleniach oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w inżynierii środowiska
EK 8	jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na tematy związane z eksploatacją obiektów w inżynierii odnawialnych źródeł energii

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
L1	Szkolenie BHP w zakresie zachowania bezpieczeństwa w zwiedzanych obiektach. Przekazanie wymagań i formy zaliczenia etc.
L2	Budowa i eksploatacja obiektów komunalnej oczyszczalni ścieków w dużej jednostce osadniczej na przykładzie oczyszczalni „Hajdów” w Lublinie. Sposoby wytwarzania i wykorzystania biogazu w oczyszczalni ścieków.
L3	Budowa i eksploatacja obiektów składowiska odpadów komunalnych oraz wytwarzanie i sposoby ujmowania biogazu – wyjazd terenowy do składowiska odpadów w Rokitnie.
L4	Elektrociepłownia miejska – wyjazd terenowy do elektrociepłowni Wrotków.
L5	Elektrociepłownia- MEGATEM EC-LUBLIN Sp. z o.o.
L6	Zakład Zagospodarowania odpadów/ RIPOK – Kom-Eko Lublin – sortowanie odpadów oraz produkcja paliwa alternatywnego z odpadów
L7	Wizyta na farmie wiatrowej.
L6	Wizyta na farmie fotowoltaicznej
L7	Hydroelektrownia jako mały obiekt hydrotechniczny
L8	Obrona raportów z wyjazdów terenowych
	Ze względu na fakt że zwiedzanie niektórych obiektów zajmuje więcej czasu niż dwie godziny zaplanowano 7 wyjazdów terenowych (tematów) w ramach 30 godzin zajęć.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wyjazd terenowy i zwiedzanie obiektów stacji uzdatniania wody, oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych oraz zagospodarowania i składowania odpadów komunalnych.
2	Samodzielne wykonywanie w domu rozdziału raportu z wyjazdu terenowego.
3	Obrona raportu z wyjazdów terenowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Samodzielne opracowanie sprawozdań z wyjazdów terenowych.	100%
O2	Obrona sprawozdań z wyjazdów terenowych.	50% +1 pkt

<b>Literatura podstawowa</b>
------------------------------

1	Kowal A.L. Oczyszczanie wody, PWN, 2000.
2	Dymaczewski Z., Oleszkiewicz J. A., Sozański M. M., (red), Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. PZiTS, Poznań, LEM s.c., Kraków 1997.
3	Dokumentacja techniczna, instrukcje eksploatacji, materiały własne przedsiębiorstw i zarządcy obiektów.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w zajęciach laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
samodzielne przygotowanie sprawozdań	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W07 +++ IOŹE1A_W10 ++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 2	IOŹE1A_W11 +++ IOŹE1A_W14 +++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 3	IOŹE1A_U01 ++ IOŹE1A_U02 ++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 4	IOŹE1A_U19 ++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 5	IOŹE1A_U05 +++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 6	IOŹE1A_U06 +++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 7	IOŹE1A_K01 +++ IOŹE1A_K02 ++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2
EK 8	IOŹE1A_K03 +++	C1, C2	L1-L10	1-3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Aneta Czechowska-Kosacka, dr inż. Amelia Staszowska, dr inż. Magdalena Zdeb
<b>Adres e-mail:</b>	a.czechowska-kosacka@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Modeling and performance analysis of photovoltaic energy systems  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Modeling and performance analysis of photovoltaic energy systems
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-60A
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język angielski

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Uzyskanie wiedzy dotyczącej metod pomiaru i modelowania natężenia promieniowania słonecznego
C2	Uzyskanie wiedzy w zakresie pomiarów i symulacji charakterystyk prądowo-napięciowych modułów fotowoltaicznych
C3	Uzyskanie wiedzy w zakresie oceny wydajności systemów fotowoltaicznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	podstawowa wiedza dotycząca fotowoltaiki

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę dotyczącą metod pomiaru oraz modelowania natężenia promieniowania słonecznego na dowolną powierzchnię oraz jego wpływu na generację mocy przez moduł fotowoltaiczny
EK 2	ma wiedzę dotyczącą pomiaru i modelowania charakterystyk prądowo-napięciowych ( $I-V$ ) modułu fotowoltaicznego z wykorzystaniem modelu zastępczego ogniwa PV
EK 3	ma wiedzę dotyczącą komputerowej oceny wydajności systemu PV podłączonego do sieci w oparciu o analizę danych uzysku mocy i energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	ma zdolność do wykorzystywania poznanych narzędzi w celu przekazywania społeczeństwu wiedzy odnośnie odnawialnych źródeł energii
EK 5	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
W1	Basics of the Sun position modeling using MATLAB. Solar declination. The apparent path of the Sun
W2	Modeling of global solar radiation on a horizontal and tilted surfaces using MATLAB
W3	Solar radiation computations on inclined planes with three-component model

<b>W4</b>	Solar radiation measurements. Pyranometers. Reference cells
<b>W5</b>	Experimental data analysis of the solar radiation on a given surface
<b>W6</b>	Structure of crystalline silicon solar cells. P-N junction. Characteristic curves of solar cells
<b>W7</b>	Current-voltage characteristic curves modeling using single diode model (SDM)
<b>W8</b>	Irradiance and temperature dependence modeling of the PV modules
<b>W9</b>	PV parameter identification from simulated and experimental I-V curves
<b>W10</b>	Five-parameters computation for crystalline silicon solar cells using SDM and experimental data
<b>W11</b>	Energy and power yield data analysis of PV systems
<b>W12</b>	Computations of normalized yields, losses and performance ratios of grid-connected PV systems
<b>W13</b>	Performance analysis of grid-connected PV system based power and energy yield data
<b>W14</b>	Performance characteristics of PV modules based on I-V curves measurements
<b>W15</b>	Final test

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną oraz modelowaniem z użyciem środowiska MATLAB

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Tamer Khatib, Wilfried Elmenreich. Modeling of photovoltaic systems using Matlab. John Wiley & Sons, New Jersey 2016
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Luis Castañer, Santiago Silvestre. Modelling photovoltaic systems using Psice. John Wiley & Sons, West Sussex 2002

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zaliczenia	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W01 ++ IOŻE1A_W05 +++	C1	W1-W5,W15	1	O1

	IOŻE1A_W09 +++				
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W01 ++ IOŻE1A_W05 +++ IOŻE1A_W09 +++	C2	W6-W10,W15	1	<b>O1</b>
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W01 ++ IOŻE1A_W05 +++ IOŻE1A_W09 +++	C3	W11-W15	1	<b>O1</b>
<b>EK 4</b>	IOŻE1A_K03 +++	C1-C3	W1-W15	1	<b>O1</b>
<b>EK 5</b>	IOŻE1A_K01 +++	C1-C3	W1-W15	1	<b>O1</b>

<b>Autor programu:</b>	Sławomir Gułkowski
<b>Adres e-mail:</b>	s.gulkowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**

Waste to energy

**Inżynieria środowiska**

Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Waste to energy
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Specjalnościowy- obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOZE-I-SS-60B
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język angielski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Getting knowledge about the technologies of energy recovery from waste / Przekazanie wiedzy na temat technologii umożliwiających odzysk energii z odpadów
<b>C2</b>	Acquaintance with English-language terminology in the field of energy recovery from waste / Zapoznanie z angielskojęzyczną terminologią z zakresu odzysku energii z odpadów

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Basic knowledge of physics, chemistry and biology/ Znajomość podstaw fizyki, chemii i biologii
----------	--

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student knows the processes and technologies of the conversion of different kind of waste into energy / Zna procesy i technologie konwersji różnych rodzajów odpadów do energii.
<b>EK 2</b>	Student knows the processes and technologies aimed to an increase energy potential of waste / Zna procesy i technologie służące zwiększeniu potencjału energetycznego odpadów
<b>EK 3</b>	Students knows the legal basis and environmental implications of energy recovery from waste / Zna podstawy prawne i konsekwencje pozyskiwania energii z odpadów
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Student is capable of critical evaluating of his own knowledge / Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy
<b>EK 5</b>	Student is capable of recognising the significance of knowledge in solving problems related to rational waste management / Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z racjonalną gospodarką odpadami
<b>EK 6</b>	Student is capable of sharing his knowledge on recovery the energy from waste with the other people / Jest gotów do dzielenia się posiadaną wiedzą na temat pozyskiwania energii z odpadów z innymi

**Treści programowe przedmiotu****Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
--	-------------------

W1	Categories of the waste suitable for energy production. Characteristics of selected industrial waste.
W2	Municipal waste – definition, classification, waste characteristics, quantity analysis, waste categories.
W3	Waste management hierarchy, management of municipal waste in EU.
W4	“Waste-to Energy” approach, related technologies, advantages and disadvantages, legislation (UE directives)
W5	Physical, biological and thermal methods of waste processing – classification, characteristics
W6	Refuse derived fuels/solid recovered fuels – production, application, risks
W7-W8	Anaerobic digestion – process requirements and its performance, operational parameters, classification of digesters and biogas plants
W9-W10	Methods of enhancing biogas production: waste pretreatment, two-phased anaerobic digestion, two- and multi-substrate co-digestion and bioaugmentation
W11-W14	Thermal processes – combustion, pyrolysis, gasification, gasification under plasma conditions: process requirements and its performance, operational parameters, results, products, threats.
W15	Energy-related application of waste, efficiency factor.

#### Metody dydaktyczne

1	Lecture with multimedia presentation/Wyklad z prezentacją multimedialną
---	---

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%+1pkt.

#### Literatura podstawowa

1	Waste to energy conversion technology, N.B. Klinghoffer & M.J. Castaldi, Woodhead Publishing Limited, 2013.
2	Deublein D., Steinhauser A., Biogas from waste and renewable resources: an introduction. Wiley-VCH, 2011.

#### Literatura uzupełniająca

1	Paul T. Williams, Waste treatment and disposal. John Wiley & Sons, 2006.
2	Solid Waste Technology & Management, 1 & 2, T.H. Christensen (Ed.) Blackwell Publishing Ltd. 2011.
3	The biogas handbook: science, production and applications. A. Wellinger, J. Murphy, D. Baxter. (Eds.), Woodhead Publishing, 2013.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładu	10
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

#### Macierz efektów uczenia się



<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOZE1A_W02+ IOZE1A_W06+++ IOZE1A_W10++ IOZE1A_W11+ IOZE1A_W12++	C1, C2	W1-W2, W4- W8, W15	1	O1
<b>EK 2</b>	IOZE1A_W02+ IOZE1A_W06+++ IOZE1A_W12++	C1, C2	W9-W14	1	O1
<b>EK 3</b>	IOZE1A_W07+++ IOZE1A_W22+++ IOZE1A_W14+	C1, C2	W3-W4, W6	1	O1
<b>EK 4</b>	IOZE1A_K01+++	C1	W1-W15	1	O1
<b>EK 5</b>	IOZE1A_K02++	C1	W1-W15	1	O1
<b>EK 6</b>	IOZE1A_K03+++	C1	W1-W15	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Agnieszka Montusiewicz, prof. PL; Prof. dr hab. Małgorzata Pawłowska
<b>Adres e-mail:</b>	a.montusiewicz@pollub.pl; m.pawlowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, Instytut Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) przedmiotu**  
**Sustainable Development**  
**Kierunek: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	<b>Sustainable Development</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-60C
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język angielski

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Przedstawienie podstawowej problematyki ochrony środowiska, inżynierii środowiska i rozwoju zrównoważonego w języku angielskim.
<b>C2</b>	Umożliwienie i wyrobienie nawyku korzystania z materiałów naukowych przygotowywanych w językach innych niż polski.
<b>C3</b>	Włączenie polskich studentów w program edukacyjny sieci The Baltic University.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	ogólna orientacja w problematyce ochrony środowiska, inżynierii środowiska i zrównoważonego rozwoju zdobyta podczas poprzednich semestrów studiów inżynierskich.
<b>2</b>	podstawowa znajomość języka angielskiego.

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	zna i rozumie słownictwo naukowe w języku angielskim z zakresu ochrony środowiska, inżynierii środowiska i rozwoju zrównoważonego.
<b>EK2</b>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę odnoszącą się do podstawowych problemów z zakresu rozwoju zrównoważonego i potrafi się nią posługiwać w języku angielskim.
<b>EK3</b>	definiuje i wyjaśnia teoretyczne aspekty rozwoju zrównoważonego oraz wskazuje na ich implementację dla gospodarki regionu.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK4</b>	jest przygotowany do udziału w innych międzynarodowych programach edukacyjnych, w tym w konferencjach naukowych sieci The Baltic University.
<b>EK5</b>	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Presentation of the Baltic University Network, Information About Student's Scientific Conferences, Physical Geography of the Baltic Region, The Origin and Definitions of the Sustainable Development Concept.

<b>W2</b>	Energy Issues: The Consequences of Burning Fossil Fuels and Using Nuclear Power, The Possibilities of Using Renewable Sources of Energy, Climate Policy of the European Union.
<b>W3</b>	Material Flows: Natural Cycles – Water, Carbon, Nitrogen, Sulphur, Man-made Material Flows, Ecological Rucksack, Groups of Material Management Strategies, Material Input Per Service (MIPS).
<b>W4</b>	Urbanisation: The Principles of Sustainable Habitation, Groups of Problems of Worldwide Urbanization, The Healthy Cities Project from WHO, Urban Infrastructure, Passive Houses.
<b>W5</b>	Industry: Environmental Engineering and Sustainable Development, Cleaner Production, Industrial Ecology, Life Cycle Assessment (LCA) Techniques, Environmental Labelling.
<b>W6</b>	Agriculture: Ecological Footprint and Shadow Areas, Traditional Farming, Factory Farming, Ecological Farming; Selected Problems: Eutrophication, Pesticides, Nutrient Recirculation, Erosion, Sustainable Forestry and Fishery.
<b>W7</b>	Mobility: Sustainable Transport, Transport Sector in Poland and in Europe, Internal and External Costs of Transportation, Types of Barriers to Sustainable Transport Welfare & Lifestyle: Environmental Ethics, Global Responsibility, Social Sustainability, Happy Index Planet
<b>W8</b>	Economy: Gross Domestic Product (GDP) as a Measure of Welfare, Natural and Man-made Capital, Strong and Weak Sustainability, Ecological Economics, Economic Instruments for Environmental Policy (OECD Classification), Environmental Accounts.
<b>W9</b>	Implementation of Sustainable Development: Policy Life Cycle Levels, European Environmental Action Programmes, Key Words for Successful Local Agenda 21. Sustainable Development Goals.
<b>W10</b>	Zaliczenie wykładu.

#### Metody dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Opcjonalne studenckie konferencje w ramach sieci The Baltic University.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium	51%

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

<b>1.</b>	Oficjalna strona kursu Sustainable Development w ramach Baltic University: <a href="http://www.balticuniv.uu.se/index.php/introduction/home">http://www.balticuniv.uu.se/index.php/introduction/home</a> , 2019.
<b>2.</b>	A. Pawłowski, Sustainable Development as a Civilizational Revolution. A Multidisciplinary Approach to the Challenges of The 21 <sup>st</sup> Century, CRC Press, A Balkema Book, Boca Raton, Londyn, Nowy Jork, Leiden 2011.
<b>3.</b>	L. Ryden, P. Migula, N. Andersson (red.), Environmental Science, Uppsala Publishing House, Uppsala 2003.

#### Literatura uzupełniająca

<b>1.</b>	Czasopismo "Problemy Ekorozwoju/ Problems of Sustainable Development"
-----------	---

Pozycje te są dostępne w bibliotece Wydziału Inżynierii Środowiska.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
------------------	---

<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
wykłady	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zaliczenia	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŻE1A_W07++	C1, C2	W1-W9	1	O1
<b>EK 2</b>	IOŻE1A_W07+++ IOŻE1A_W12 ++	C1, C2	W1-W9	1	O1
<b>EK 3</b>	IOŻE1A_W07+++ IOŻE1A_W12 ++	C1, C2	W1-W9	1	O1
<b>EK 4</b>	IOŻE 1A_K02 +++ IOŻE 1A_K03 +++	C3	W1-W9	1	O1
<b>EK 5</b>	IOŻE 1A_K01 +++	C1, C2, C3	W1-W9	1,2	O1

<b>Autor programu:</b>	prof. dr hab. Artur Pawłowski
<b>Adres e-mail:</b>	A.Pawlowski@wis.pol.lublin.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Environmental Law**  
**Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Environmental Law
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-60D
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykłady
<b>Język wykładowy:</b>	Język angielski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Familiarization with the origins of environmental law systems, use of environmental resources and basic environmental law principles.
<b>C2</b>	Familiarization with the legislation sources on the usage of environment in the European Union and the USA.
<b>C3</b>	Familiarization with the fundamental international treaties on environmental protection.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie umożliwiającą współpracę z wykładowcą (native speaker'em)
<b>2</b>	umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami komputerowymi w zakresie przygotowania i redagowania tekstów

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe zasady prawa ochrony środowiska
<b>EK 2</b>	zna główne akty prawne regulujące kwestie ochrony środowiska i korzystania z zasobów środowiska w Unii Europejskiej i USA
<b>EK 3</b>	zna podstawowe traktaty międzynarodowe regulujące kwestie ochrony środowiska
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	jest rzetelny w poszukiwaniu wiedzy i ma świadomość konieczności jej aktualizowania, szczególnie w zakresie zmieniającego się prawa
<b>EK 5</b>	ma świadomość społecznej roli inżyniera w zakresie promowania rozwiązań proekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii
<b>EK 6</b>	jest przygotowany do samodzielnego i krytycznego analizowania alternatywnych rozwiązań w zakresie ochrony środowiska, również pod kątem ich zgodności z prawem ochrony środowiska

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Definition and origin of environmental law.
<b>W2</b>	Environmental law principles.

W3	Environmental law in the European Union.
W4	Environmental law in the USA.
W5	International environmental law - fundamental treaties.
W6	USA Environmental law - case studies from selected States - I
W7	USA Environmental law - case studies from selected States - I
W8	Recapitulation and lecture credit - discussion of reports.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Referat	50%+1pkt

Literatura podstawowa	
1	Environmental management: as an exemplification of the European Union law principles, Joanna Kielin - Maziarz, Kozminski University: Academic and Professional Press, Warsaw 2010.
Literatura uzupełniająca	
1	Zagadnienia systemowe prawa ochrony środowiska, pod redakcją Piotra Korzeniowskiego, Polska Akademia Nauk Oddział w Łodzi, Komisja Ochrony Środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W17+++ IOŻE1A_W18++ IOŻE1A_W22+++	C1	W1, W2, W6-W8	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W22+++	C2	W3, W4, W6-W8	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W22+++	C3	W5-W8	1	O1
EK 4	IOŻE1A_K01++ IOŻE1A_K06+++	C1-C3	W1-W8	1	O1
EK 5	IOŻE1A_K03++	C1-C3	W1-W8	1	O1
EK 6	IOŻE1A_K01++	C1-C3	W1-W8	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Agnieszka Żelazna
<b>Adres e-mail:</b>	a.zelazna@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
Planowanie i analiza eksperymentu  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Planowanie i analiza eksperymentu
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-61
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	15
Ćwiczenia	45
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie- wykład, ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie podstaw metod planowania doświadczeń w skali laboratoryjnej i w warunkach rzeczywistych
<b>C2</b>	Nabycie przez studentów umiejętności zaplanowania eksperymentu i statystycznego opracowania wyników doświadczeń

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	znajomość matematyki w zakresie metod statystycznych
<b>2</b>	podstawowa umiejętność posługiwania się komputerem

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	rozumie podstawy metodologii empirycznych nauk przyrodniczych (problem badawczy, hipoteza, falsyfikacja)
<b>EK 2</b>	zna metody i zasady przygotowania projektów badawczych, badań oraz pracy naukowej
<b>EK 3</b>	rozumie na podstawowym poziomie podstawy teoretyczne metody analizy wariancji i analizy regresji, zna podstawowe układy eksperymentalne (czynnikiowy, hierarchiczny), rozróżnia typy czynników (ustalony, losowy) występujących w układach eksperymentalnych/quasi-eksperymentalnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK4</b>	umie zaplanować, zrealizować i przeanalizować badania z zakresu wiedzy biotechnologicznej oraz umie wykorzystać do tego celu odpowiednie narzędzia
<b>EK 5</b>	potrafi współpracować z innymi studentami przy projektowaniu badań, analizie danych i opracowaniu raportów
<b>EK 6</b>	potrafi kreatywnie przygotować samodzielnie i w zespole projekt badawczy
<b>EK 7</b>	potrafi zespołowo opracować wyniki badań
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	krytycznie ocenia posiadaną wiedzę
<b>EK 9</b>	jest rzetelny i terminowy w wykonywaniu powierzonych zadań
<b>EK 10</b>	akceptuje konieczność rygorystycznego przestrzegania wymogów metodologicznych w projektowaniu i analizie wyników badań empirycznych



<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Źródła danych pomiarowych, rodzaje błędów, precyzja i dokładność metody, granica oznaczalności i wykrywalności.
<b>W2</b>	Metody spektroskopowe: - emisyjne, - absorpcyjne.
<b>W3</b>	Spektrometria mas i techniki sprzężone.
<b>W4</b>	Szum pomiarowy i techniki jego eliminacji np. w NMR.
<b>W5</b>	Optymalizacja warunków pomiarowych - metoda simpleksów.
<b>W6</b>	Materiał statystyczny. Populacja generalna i próba. Pojęcie zmienności, źródła zmienności, sposoby oceny, istotności różnic, wnioskowanie statystyczne.
<b>W7</b>	Zasady zakładania i prowadzenia doświadczeń. Klasyfikacja doświadczeń. Typy doświadczeń agrotechnicznych, zootechnicznych, medycznych. Wybór tematu.
<b>W8</b>	Opracowanie hipotezy roboczej. Wybór próby. Grupowanie materiału doświadczalnego. Przyczyny powstawania błędów systematycznych.
<b>W9</b>	Podstawowe układy doświadczalne. Typy układów. Doświadczenia jednoczynnikowe i wieloczynnikowe. Układy ciągłe, przestawne, powrotne, rotacyjne, obserwacje połączone.
<b>W10</b>	Dokonywanie i gromadzenie spostrzeżeń. Opracowanie i interpretacja wyników badań. Opis i przedstawianie wyników badań. Formy pisemnego opracowania doświadczenia. Plan pracy naukowej. Etyka naukowca.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Opracowanie projektu doświadczenia - planowanie doświadczeń i eksperymentów (podstawowe pojęcia); przygotowanie doświadczenia (wybór i uzasadnienie tematu); sprecyzowanie celu doświadczenia.
<b>ĆW2</b>	Opracowanie projektu doświadczenia - opracowanie hipotezy roboczej, opis spodziewanych korzyści doświadczenia; wybór układu doświadczalnego, opis warunków wykonywania doświadczenia; wybór i grupowanie materiału doświadczalnego.
<b>ĆW3</b>	Opracowanie projektu doświadczenia - opracowanie metodyki doświadczenia (pobieranie prób, kontrola doświadczenia, wybór parametrów do analizy); wybór programu do analizy statystycznej; sposób opracowania statystycznego danych.
<b>ĆW4</b>	Obiekt badań i funkcja obiektu badań. Analiza czynników wpływających na obiekt badań.
<b>ĆW5</b>	Opracowanie projektu doświadczenia - harmonogram projektu badawczego, jego składowe, optymalizacja harmonogramu badań. Prowadzenie analizy eksperymentu.
<b>ĆW6</b>	Charakterystyki zmiennej losowej i jej przykładowe rozkłady. Miary zmienności. Idea testowania hipotez statystycznych.
<b>ĆW7</b>	Podstawy analizy wyników. Regresja liniowa, prosta regresji, przedział ufności prostej regresji. Regresja krzywoliniowa.
<b>ĆW8</b>	Obliczanie miar zmienności wyników pomiarów.
<b>ĆW9</b>	Obliczanie rozkładów częstości występowania danej wartości zmiennej. Badanie korelacji danych.
<b>ĆW10</b>	Określanie postaci i obliczanie współczynników równań empirycznych dla wybranych modeli funkcji nieliniowych.
<b>ĆW11</b>	Obliczanie modelu funkcji regresji wielorakiej oraz współczynnika regresji wielorakiej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia z danymi rzeczywistymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50% + 1 pkt

Literatura podstawowa	
1	A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN (1999 lub nowsze).
2	Kazimierz Mańczak: Technika planowania eksperymentu. WNT Warszawa 1976.
3	P Konieczka, J Namieśnik, Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych, WNT, 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Quality Assurance and Quality Control in the Analytical Chemical Laboratory: A Practical Approach, Second Edition, CRC, 2009.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>60</b>
wykład	15
ćwiczenia z komputerem	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>40</b>
opracowanie danych w ramach prac domowych	25
przygotowanie do kolokwiów	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>4</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŹE1A_W01 +++ IOŹE1A_W15 +++	C1	W1-W10	1	O1
EK 2	IOŹE1A_W01 +++ IOŹE1A_W15 +++	C1	W1-W4	1	O1
EK 3	IOŹE1A_W01 +++ IOŹE1A_W15 +++	C1	W1-W10	1	O1
EK 4	IOŹE1A_U01 +++ IOŹE1A_U02 +++ IOŹE1A_U09 +++	C2	ĆW1-ĆW5	2	O1
EK 5	IOŹE1A_U01 +++ IOŹE1A_U02 +++ IOŹE1A_U14 ++	C2	ĆW6-ĆW11	2	O1
EK 6	IOŹE1A_U09+++ IOŹE1A_U14+++ IOŹE1A_U18++ IOŹE1A_U21+++	C2	ĆW1-ĆW4	2	O1

<b>EK 7</b>	IOŹE1A_U09 +++ IOŹE1A_U12 ++ IOŹE1A_U14 +++	C2	ĆW4-ĆW11	2	O1
<b>EK 8</b>	IOŹE1A_K01 +++	C1	W1 - W10	1	O1
<b>EK 9</b>	IOŹE1A_K06 +++	C2	ĆW6-ĆW11	2	O1
<b>EK 10</b>	IOŹE1A_K05 +++ IOŹE1A_K06 ++	C2	ĆW6-ĆW11	2	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Jacek Czerwiński, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	j.czerwinski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Zintegrowane operaty środowiskowe**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
**Studia I stopnia stacjonarne**

<b>Przedmiot:</b>	Zintegrowane operaty środowiskowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-62A
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład, praca pisemna - ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw prawnych niezbędnych przy udzielaniu pozwoleń zintegrowanych
<b>C2</b>	Zapoznanie się z metodyką opracowywania wniosków o udzielanie pozwoleń zintegrowanych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	posiadanie wiedzy o podstawowych regulacjach prawnych stanowiących podstawę pozwoleń zintegrowanych
<b>2</b>	posiadanie umiejętności przeprowadzania procedur ubiegania się o pozwolenie zintegrowane

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zapoznaje się z podstawowymi regulacjami prawnymi obowiązującymi w procesie uzyskiwania pozwoleń zintegrowanych
<b>EK 2</b>	zapoznaje się z metodyką opracowywania wniosku o udzielenie pozwolenia zintegrowanego w sektorze odnawialnych źródeł energii
<b>EK 3</b>	posiada wiedzę z zakresu oceny zagrożeń środowiskowych wynikających z funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
<b>EK 4</b>	posiada wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	ma umiejętność dokonywania krytycznej analizy uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków i formułowania opinii
<b>EK 6</b>	ma umiejętność oceny zjawisk i procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym i przeciwdziałania ich negatywnym skutkom
<b>EK 7</b>	potrafi opracować wniosek o pozwolenie zintegrowane
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	jest gotów do krytycznej oceny uzyskiwanych informacji i posiadanej wiedzy

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawy postępowania administracyjnego, organy administracji publicznej

	występujące w procesie uzyskiwania pozwoleń zintegrowanych.
<b>W2</b>	Dyrektywy unijne i krajowe akty prawne dotyczące pozwoleń zintegrowanych.
<b>W3</b>	Podstawowe elementy procedury wydawania pozwoleń zintegrowanych.
<b>W4</b>	Najlepsze dostępne techniki.
<b>W5</b>	Udział społeczeństwa w wydawaniu decyzji, uprawnienia organizacji ekologicznych.
<b>W6</b>	Metodyka oceny oddziaływania na środowisko jako całość w procesie wydawania pozwolenia zintegrowanego.
<b>W7</b>	Wytyczne do sporządzenia wniosku o wydanie pozwolenia zintegrowanego.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Rodzaje instalacji wymagających pozwolenia zintegrowanego. Podstawy kwalifikowania.
<b>ĆW2</b>	Zakres merytoryczny i elementy pozwolenia zintegrowanego.
<b>ĆW3</b>	Podstawy do ubiegania się o pozwolenie zintegrowane - operat wodno-prawny, pozwolenia wodno-prawne .
<b>ĆW4</b>	Analiza wybranego operatu wodno-prawnego.
<b>ĆW5</b>	Analiza wybranego pozwolenia zintegrowanego.
<b>ĆW6</b>	Zasady kształtowania treści wniosku o pozwolenie zintegrowane w sektorze odnawialnych źródeł energii.
<b>ĆW7</b>	

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia audytoryjne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Kolokwium z wykładu	51%
<b>O2</b>	Przyjęcie pracy pisemnej	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Wytyczne do sporządzenia wniosku o wydanie pozwolenia zintegrowanego - IPPC.
<b>2</b>	Pozwolenie zintegrowane. Procedura uzyskania krok po kroku, A. Bisiorek, P. Dąbrowski, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, 2017.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	15
udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zaliczenia	15
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOZE1A_W07 +++	C1	W1, W2, W3, W4, W5	1	O1
EK 2	IOZE1A_W16 ++ IOZE1A_W22 +++	C2	W3, W6, W7	1	O1
EK 3	IOZE1A_W07 +++ IOZE1A_W22 +++	C2	W3, W4, W5, W6, W7	1	O1
EK 4	IOZE1A_W17 ++	C1, C2	W3, W4, W6, W7	1	O1
EK 5	IOZE1A_U02 +++ IOZE1A_U13 +++	C2	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW6, ĆW7	2	O2
EK 6	IOZE1A_U20 +++	C2	ĆW 1, ĆW4, ĆW 5, ĆW6 ĆW7	2	O2
EK 7	IOZE1A_U02 +++ IOZE1A_U13 +++ IOZE1A_U20 +++	C2	ĆW6, ĆW7	2	O2
EK 8	IOZE1A_K01 ++	C2	ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7	2	O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Magdalena Zdeb
<b>Adres e-mail:</b>	m.zdeb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Podstawy oceny oddziaływania na środowisko**  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy oceny oddziaływania na środowisko
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-62B
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie - wykład, ćwiczenia
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw prawnych obowiązujących w ocenach oddziaływania na środowisko
<b>C2</b>	Posiadanie umiejętności opracowywania kart informacyjnych przedsięwzięcia
<b>C3</b>	Posiadanie świadomości odpowiedzialności za wydawane opinie w ramach sporządzanych ocen oddziaływania na środowisko

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	posiadanie wiedzy z zakresu regulacji prawnych dotyczących ocen oddziaływania na środowisko
<b>2</b>	posiadanie umiejętności wykonywania kart informacyjnych przedsięwzięcia

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	posiada podstawowe informacje z zakresu uregulowań prawnych niezbędnych do przeprowadzenie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko
<b>EK 2</b>	posiada podstawowe informacje dotyczące metodyki przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć sektora odnawialnych źródeł energii
<b>EK 3</b>	posiada wiedzę z zakresu etyki zawodowej i ochrony własności intelektualnej
<b>EK 4</b>	posiada wiedzę z zakresu oceny zagrożeń środowiskowych wynikających z funkcjonowania systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	ma umiejętność dokonywania krytycznej analizy uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków i formułowania opinii
<b>EK 6</b>	ma umiejętność oceny zjawisk i procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym i przeciwdziałania ich negatywnym skutkom
<b>EK 7</b>	potrafi wykonać kartę informacyjną dla określonego przedsięwzięcia
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	rozumie zasady etyki zawodowej i jest świadomy odpowiedzialności za wydawane opinie w ramach wykonywanych ocen oddziaływania na środowisko
<b>EK 9</b>	jest gotów do krytycznej oceny uzyskiwanych informacji i posiadanej wiedzy

**Treści programowe przedmiotu**

<b>Forma zajęć - wykłady</b>
------------------------------

Treści programowe	
W1	Dyrektywy unijne i podstawowe krajowe akty prawne obowiązujące w procesie ocen oddziaływania na środowisko, historia ocen oddziaływania na środowisko.
W2	Udostępnianie informacji o środowisku, udział społeczeństwa w ochronie środowiska, uprawnienia organizacji ekologicznych.
W3	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko.
W4	Oceny w obszarach Natura 2000, raport o oddziaływaniu na środowisko.
W5	
W6	Transgraniczne oddziaływanie na środowisko.
W7	Zadania Generalnego i Regionalnych Dyrektorów Ochrony Środowiska.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Ocena oddziaływania na środowisko jako procedura i jako dokument.
ĆW2	Decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach.
ĆW3	Raport o oddziaływaniu na środowisko a Karta informacyjna przedsięwzięcia.
ĆW4	Praktyczne aspekty wykonywania kart informacyjnych przedsięwzięcia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na przedsięwzięcia sektora odnawialnych źródeł energii.
ĆW5	
ĆW6	
ĆW7	Korekta pracy pisemnej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium z wykładu	51%
O2	Przyjęcie pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Kodeks postępowania administracyjnego, Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, akty wykonawcze do ustawy.
2	Oceny oddziaływania na środowisko, Nytko K., WPB, Białystok, 2007.
3	Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko: komentarz praktyczny, M. Nowak, B. Dąbrowski, CeDeWu, Warszawa, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Zagadnienia proceduralne w ocenach oddziaływania na środowisko, T. Wilzak, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, 2013.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
udział w wykładach	15
udział w projektowaniu	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
przygotowanie do zaliczenia	15
samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>



Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IOŻE1A_W07 ++ IOŻE1A_W17 ++	C1	W1, W2 ,W4, W6, W7	1	O1
EK 2	IOŻE1A_W07 ++ IOŻE1A_W22 +++ IOŻE1A_W16 ++	C1	W3, W4, W5	1	O1
EK 3	IOŻE1A_W17 ++	C1	W2, W4, W5	1	O1
EK 4	IOŻE1A_W07 ++ IOŻE1A_W22 +++ IOŻE1A_W16 ++	C1	W3, W4, W5, W6	1	O1
EK 5	IOŻE1A_U02 +++ IOŻE1A_U13 +++ IOŻE1A_U06 +	C2	ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7	2	O2
EK 6	IOŻE1A_U20+++	C2	ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6	2	O2
EK 7	IOŻE1A_U02 +++ IOŻE1A_U13 +++ IOŻE1A_U20 +++	C2	ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7	2	O2
EK 8	IOŻE1A_K05 +++	C3	ĆW1, ĆW2, ĆW4, ĆW5, ĆW6	2	O2
EK 9	IOŻE1A_K01 ++	C3	ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6	2	O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Magdalena Zdeb
<b>Adres e-mail:</b>	m.zdeb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ, PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Repetytorium z inżynierii odnawialnych źródeł energii I  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Repetytorium z inżynierii odnawialnych źródeł energii I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Przedmiot kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŹE-I-SS-63
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii.
<b>C2</b>	Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii.
<b>C3</b>	Kształtowanie postaw systematyczności, docieklivosti, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych realizowanych w toku studiów.
<b>2</b>	umiejętność rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii.

**Efekty uczenia się**

	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	zna podstawy oraz potrafi omówić zjawiska zachodzące podczas procesów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz jej przemian na formy użyteczne
<b>EK 2</b>	potrafi rozwiązać zadania problemowe z zakresu metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz jej przemian na formy użyteczne
<b>EK 3</b>	potrafi przeanalizować i ocenić wyniki obliczeń rachunkowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	ma świadomość konieczności ciągłego zdobywania wiedzy w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych
<b>EK 5</b>	rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu zagadnień problemowych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii.
<b>EK 6</b>	jest terminowy, rzetelny, dociekliwy.

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - ćwiczenia**

	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Podstawowe pojęcia i prawa fizyczne niezbędne do zrozumienia działania systemów OZE: energia, praca, moc, ciepło, zasady termodynamiki, ciśnienie,

	równanie ciągłości (równanie zachowania masy) dla przepływów jednowymiarowych, równanie Bernoulliego (równanie zachowania energii) dla cieczy idealnej i rzeczywistej, przepływ laminarny i burzliwy.
ĆW2	Techniki wytwarzania i klasyfikacja nanomateriałów. Własności nanomateriałów i perspektywy ich wykorzystania.
ĆW3	Wykorzystanie ogniw paliwowych do wytwarzania energii elektrycznej. Podział ogniw w zależności od temperatury ich pracy oraz rodzaju elektrolitu. Elektrochemiczna konwersja energii – ogniwo Leclanchego i Volty, elektroliza. Termoelektryczna konwersja energii – zjawisko Seebecka i Peltiera. Fotoelektrochemiczna konwersja energii – budowa ogniwa, przebieg procesu.
ĆW4	Wielkości charakteryzujące promieniowanie słoneczne. Fotowoltaiczna konwersja energii. Ogniwa fotowoltaiczne (rodzaje ogniw, budowa i parametry charakteryzujące pracę ogniw). Moduły fotowoltaiczne (budowa, czynniki wpływające na ich pracę). Elektrownie fotowoltaiczne. Falowniki - rodzaje, sposób doboru, moc czynna, bierna i pozorna.
ĆW5	Model wyznaczania gęstości energii promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię płaską i nachyloną do podłoża pod różnymi kątami. Optymalizacja ustawienia modułów PV na podstawie symulacji komputerowej (azymut, kąt nachylenia modułu).
ĆW6	Energetyka wiatrowa – wyznaczanie prędkości wiatru, rodzaje turbin, parametry charakteryzujące siłownie wiatrowe, wady i zalety zastosowań.
ĆW7	Energetyka wodna: podział zawodowych elektrowni wodnych, funkcje małej energetyki wodnej, rodzaje turbin wodnych, krajowe elektrownie wodne szczytowo-pompowe.
ĆW8	Kolokwium I
ĆW9	Podział, charakterystyka ogólna systemów ogrzewania. Wymagania ochrony cieplnej budynków. Obciążenie cieplne pomieszczeń ogrzewanych.
ĆW10	Charakterystyka, podział kolektorów słonecznych z uwagi na ich konstrukcję. Charakterystyki sprawnościowe kolektora słonecznego. Instalacje grzewcze wykorzystujące energię promieniowania słonecznego. Systemy pasywnego ogrzewania słonecznego.
ĆW11	Biomasa jako paliwo stałe. Wymagania techniczne i rozwiązania technologiczne. Definicja i klasyfikacja biopaliw płynnych. Substraty do produkcji biopaliw I i II generacji.
ĆW12	Systemy pozyskiwania energii geotermalnej. Parametry charakteryzujące miejscowe warunki geotermalne. Budowa i zasada działania pompy ciepła.
ĆW13	Odnawialne źródła energii w kontekście zrównoważonego rozwoju
ĆW14	Podstawy prowadzenia Oceny Cyklu Życia (ang. Life Cycle Assessment) i jej zastosowanie do systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii.
ĆW15	Kolokwium II

#### Metody dydaktyczne

1	Prezentacja multimedialna.
2	Rozwiązywanie zadań problemowych indywidualnie i w grupach.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Literatura specjalistyczna z przedmiotów kierunkowych z toku studiów
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>30</b>
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20</b>
Przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK1</b>	IOŻE1A_U15 +++ IOŻE1A_U17 +++ IOŻE1A_U20 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW15	1, 2	O1
<b>EK2</b>	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U10 +++ IOŻE1A_U15 +++ IOŻE1A_U17 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW15	1, 2	O1
<b>EK3</b>	IOŻE1A_U04 +++ IOŻE1A_U08 +++ IOŻE1A_U10 +++ IOŻE1A_U15 +++ IOŻE1A_U17 +++ IOŻE1A_U20 +++	C1, C2	ĆW1-ĆW15	1, 2	O1
<b>EK4</b>	IOŻE1A_K01 ++	C3	ĆW1-ĆW15	1, 2	O1
<b>EK5</b>	IOŻE1A_K02 ++	C3	ĆW1-ĆW15	1, 2	O1
<b>EK6</b>	IOŻE1A_K06 +++	C3	ĆW1-ĆW15	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
 Repetytorium z inżynierii odnawialnych źródeł energii II  
**Inżynieria odnawialnych źródeł energii**  
 Studia I stopnia stacjonarne

<b>Przedmiot:</b>	Repetytorium z inżynierii odnawialnych źródeł energii II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Przedmiot kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IOŻE-I-SS-64
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	VII
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	45
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z zakresu projektowania systemów pozyskania energii ze źródeł odnawialnych.
<b>C2</b>	Utrwalenie umiejętności projektowania systemów pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w oparciu o energię geotermalną, słońca, wiatru i biomasę.
<b>C3</b>	Kształtowanie postaw systematyczności, docieklivosti, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych realizowanych w toku studiów.
<b>2</b>	umiejętność rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	potrafi przygotować założenia do projektu wykorzystania wybranych źródeł energii odnawialnej w domu jednorodzinnym
<b>EK 2</b>	potrafi opracować projekt koncepcyjny wykorzystania instalacji fotowoltaicznej i turbiny wiatrowej do produkcji energii elektrycznej.
<b>EK 3</b>	potrafi opracować projekt koncepcyjny wykorzystania pompy ciepła, kolektorów słonecznych i kotłów na biomasę do wytworzenia energii cieplnej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	ma świadomość konieczności ciągłego zdobywania wiedzy w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych
<b>EK 5</b>	rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu zagadnień problemowych w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł energii.
<b>EK 6</b>	jest terminowy, rzetelny, dociekliwy.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
<b>P1-P2</b>	Omówienie zakresu projektu, przyjęcie założeń projektowych (na podstawie

	podanego zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą budynku). Opracowanie koncepcji projektowej.
<b>P3-P7</b>	Przygotowanie projektu koncepcyjnego wykorzystania ogniw fotowoltaicznych i turbin wiatrowych do produkcji energii elektrycznej.
<b>P8-P12</b>	Przygotowanie projektu koncepcyjnego wykorzystania pompy ciepła, kolektorów słonecznych i kotłów na biomasę do produkcji ciepła.
<b>P13-P15</b>	Prezentacja i obrona projektów.
	<b>Zajęcia odbywają się w bloku 3-godzinnym</b>

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do obliczeń i symulacji
<b>2</b>	Prezentacja w Power Point

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Przyjęcie i obrona projektu	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Literatura specjalistyczna z przedmiotów kierunkowych z toku studiów
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	-

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>45</b>
udział w zajęciach	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>30</b>
Przygotowanie do zajęć	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IOŹE1A_U04 ++ IOŹE1A_U18 +++	C1, C2	P1-P2, P13-P15	1	O1
<b>EK2</b>	IOŹE1A_U04 ++ IOŹE1A_U11 +++ IOŹE1A_U18 +++ IOŹE1A_U19 +++	C1, C2	P3-P7, P13-P15	1, 2	O1
<b>EK3</b>	IOŹE1A_U04 ++ IOŹE1A_U11 +++ IOŹE1A_U18 +++ IOŹE1A_U19 +++	C1, C2	P8-P15	1, 2	O1
<b>EK4</b>	IOŹE1A_K01 ++	C3	P1-P15	1, 2	O1

<b>EK5</b>	IOŹE1A_K02 ++	C3	P1-P15	1, 2	O1
<b>EK6</b>	IOŹE1A_K06 +++	C3	P1-P15	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Agata Zdyb, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	a.zdyb@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, WIŚ PL